

فلسفة أرنست ماخ

نظرية المعرفة والمنهج التاريخي النقدي في العلوم

تأليف: مهدي زريق

المحتويات

توطئة

إن تأثير فلسفة أرنست ماخ **Ernst Mach** على الفكر الفلسفي والابستيمولوجي في الأوساط الأوروبية بصفة عامة وفي النمسا بصفة خاصة يعتبر عميقا وحاسما، ذلك وأن كل التوجهات الفلسفية والنظريات العلمية وقع مراجعتها وانتقادها ثم تمت صياغتها بأسلوب علمي منسجم مع روح عصر الحداثة الأوروبية، وذلك بفضل بحوثه وانجازاته في مجالات عديدة مثل الفيزياء، علم النفس، البيولوجيا، الفيزيولوجيا، وعلوم الإدراك. إن فلسفة ماخ تعد بمثابة خطوة كبيرة ومهمة في تاريخ العلوم، لأنها أفضت إلى تأسيس نموذج علمي أقل ما يمكن أن يقال عليه أنه ثوري وجريء، تم تأسيسه أواخر النصف الثاني من القرن التاسع العشرين وامتدت هيمنته على كامل القرن العشرين. تقوم هذه الفلسفة على خاصيتين[1] أساسيتين، العالم والإنسان هما متصلين ومتداخلين ويستحيل الفصل بينهما، أي أن الفكر غير مستقل عن الواقع، الفكر والواقع يشكلان حقيقة واحدة. فالفكر هو نتاج الواقع وليس منفصلا عنه، وذلك يمثل تقويضا صريحا للتصور المثالي والتيار الميتافيزيقي الذي يؤكد أن الأنا أو الذات المفكرة هي موضوع مستقل عن الواقع ويسبقه ماهويا وانطولوجيا، وقد تمخض عن دمج الفكر بالواقع ومحو الاستقلالية بينهما إلى نتائج ابستيمولوجية ثورية على مكانة الأنا المفكرة والعارفة، وعليه، فقد تلاشت هذه الأنا وذابت في العالم بظواهره المادية المتغيرة، مما دفع ماخ إلى الإعلان عن قولته الشهيرة "إن الانا يستحيل انقاذها"،[2] فالذات المفكرة ليست سوى جزء لا يتجزأ من الواقع. إن هذه الذات المفكرة لا تقع خارج العالم ومستقلة عنه، لا وجود لحقيقة أو لكائن أو لموضوع خارج هذا العالم أو مستقل عنه، فالأنا هي ظاهرة مادية.[3]

إن هذه الخاصية اختزلت الواقع (العالم) جاعلة منه وحدة متماسكة، فالعالم بظواهره المتناقضة والمتضاربة، وأحيانا تكون غريبة تشذ عن المنطق والحس المشترك، ليست سوى حقيقة واحدة، فالحقيقة الأنطولوجية هي لا ثنائية **monism** مقارنة بالحقيقة الثنائية **dualism** التي ترى أن الوجود هو نتاج الفكر والواقع، الروح والمادة، وبالتالي لا وجود لذلك التوازي الذي فرضه التصور الميتافيزيقي بين الذاتية **subjectivity** والموضوعية **objectivity**. إن هذه الوحدة أو اللاثنائية بين الفكر والواقع، الذات والموضوع، الروح والمادة، شبيهة بوحدة الوجود التي تحدث عنها الفيلسوف

---

[1] كان يمكن القول مبدأين أساسيين ولكن تجنبت ذلك لأن فلسفة ماخ ترفض المسلمات والحقائق الما قبلية كما سنوضحه في الصفحات القادمة، لفظ مبدأ يحيل إلى حقيقة عامة وثابتة ما يتناقض مع توجه ماخ، لذلك فإن استعمال لفظ خاصية يعتبر أفضل وأكثر مواءمة.

[2] The unsalvageable self.

[3] Le Je du Moi ce n'est qu'accentuation phénoménale. Léane Sirois, *Mach Wittgentein Musil et le Moi*, Université du Québec à Montréal, Mémoire présenté comme exigence partielle de la maitrise en philosophe, juin 2009, p 109.

الهولندي سبينوزا، غير أنه يوجد اختلاف كبير بين وحدة الوجود السبينوزية ووحدة الوجود الماخية. الأولى قوامها الميتافيزيقا، أما الثانية فهي تقوض الميتافيزيقا وتفككها، إنها تقوم على فهم علمي دقيق وصارم، مفاده لا وجود لحد فاصل بين الظواهر الفيزيائية والظواهر النفسية، وهو ما أكده ماخ بقوله « :إن كل ما أدركه من ظواهر فيزيائية يمثل مجموعة من العناصر المتحدة فيما بينها ولا يمكن تفكيكها، ألوان، أصوات، روائح، المكان، الزمان، الخ. هذه العناصر هي رهينة الظروف الخارجية للجسد، إنها تمثل احساسات» .[4]

إن وحدة الوجود الماخية محايدة **neutral monism** فهي ضرب من التوحيد والدمج بين الظواهر الفيزيائية والذاتية، بين الانا والعالم، كل ما يحصل في الخارج، في العالم المادي، يؤثر وبصفة مباشرة على ما هو ذاتي، والذاتي هو رهين الفيزيائي: «الاشياء التي تحيط بي وأدركها هي متصلة ببعضها البعض ومترابطة، فالإبرة ذات الخاصية المغناطيسية يتغير مسارها في اللحظة التي تقترب منها قوة مغناطيسية ثانية. الجسم ترتفع حرارته عندما يقترب من النار ويبرد عندما يقترب من قطعة ثلج، الانارة تجعل الورق مرئيا داخل غرفة مظلمة.» [5] لقد أكد ماخ أن الموجودات مترابطة وغير مستقلة عن بعضها البعض، ولا وجود لموضوع منعزل عن بقية الموجودات، فالعالم بموجوداته (الإنسان والكائنات الحية) تخضع لقوانين فيزيائية وفيزيولوجية مضبوطة، والعالم يتركب من مجموعة من العناصر المتحدة، وبالتالي لا وجود لحقيقة جوهرية ميتافيزيقية، ولو وجدت فهي نتاج المخيلة ليس إلا، حيث وصف ماخ الحقيقة الجوهرية على أنها متوحشة أو بالأحرى حقيقة مشوهة،[6] لماذا هي كذلك؟ لأنها غامضة ومبهمة بالنسبة للإنسان، مخادعة ومضللة عن الطريق السوي للمعرفة.

إن الأنا كذات مفكرة وعارفة لا يمكن فصلها عن الطبيعة، لتفقد الأنا مكانتها المستقلة عن المادة والتجربة، [7] فالذات المفكرة تحت ضوء التقدم العلمي الرهيب والمنهج التجريبي أصبحت قابلة للدراسة المادية والرصد :« ولكن كل عملية رصد نفسية وفيسيولوجية، تعرفنا أكثر بالأنا».[8] لقد نجح ماخ في تحرير الذات المفكرة من كل المفاهيم الروحية والدينية والميتافيزيقية، لم يعد موضوعا باطنيا متعاليا يشذ عن الظواهر المادية، الأنا تحولت إلى بنية مادية في علاقة مستمرة بالعالم وتغيراته الدائمة.

---

[4] Ernst Mach, *La connaissance et l'erreur* (Erkenntnis und irritum), Traduit sur la dernière édition Allemande par Marcel Defour professeur agrégé à la faculté de Médecine Nancy, édition Paris Ernest Flammarion Février 1908, p 21

[5] P 19.

[6] P 23.

[7] كل حقيقة ومعرفة تتجاوز التجربة والظواهر المادية يقال عليها في الفلسفة على أنها متعالية، في اللغة الفرنسية والإنجليزية نقول transcendantal وهذا اللفظ رديف الميتافيزيقا كما سنوضحه لا حقا، لذلك فإنه سيتردد على امتداد هذا الكتاب، لأن فلسفة ماخ تعتبر نقدا و تقويضا للمعرفة والحقيقة الترنسندنتالية أو الميتافيزيقية.

[8] P 24.

هذه التبعات الابستيمولوجية كانت نتيجة لأبحاثه العلمية في مجالات عديدة، أهمها ثلاث مجالات وهي ؛ الفيزياء، علم النفس، والفيسيولوجيا :« كل مرة تتقدم فيه الفيسيولوجيا فإنها ستعول أكثر على الفيزياء من أجل اعطاء تفسير للإدراكات الذاتية».[9]

إن الطبيعة تمثل بنية فيزيائية تتفاعل مع الجسد الذي يمثل بدوره مجموعة من القوانين الفيسيولوجية، مثل عدد دقات القلب، الدورة الدموية، التنفس، تمطط أو انقباض بؤبؤ العين، إلخ. هذه القوانين لها تأثير مباشر على قراراتنا وأحكامنا وأفكارنا، أي حالتنا النفسية:« التمثلات الذهنية لا تعمل مثلما تعمل العناصر الفيزيائية، إنها تعمل حسب ظاهرة الاتحاد أو الترابط».[10] إن التمثلات تشكل صورة ذهنية مرتبطة بما هو نفساني ذاتي، وبالتالي لن تكون ذات طبيعة فيزيائية، ومع ذلك تبقى نتاجا لأسباب وعوامل فيزيائية صرفه. الترابط **association** بين التمثلات بمعنى الربط بينها، فمجاله الذاتي وكل ما يتعلق بعمل الدماغ، الترابط يلعب دور الوسيط بين العالم المادي الفيزيائي والعالم الذاتي النفساني، وتبعا لذلك فإن الربط بين التمثلات هو بمثابة أثر ذهني يدل على أن احساساتنا وادراكاتنا وأفكارنا هي وليدة العالم المادي الفيزيائي. ما يترتب عن هذا التحليل العلمي، هو تجريد المعارف الإنسانية من كل ما هو ما قبلي أو حدسي يتعدى حدود التجربة المادية، بتعبير آخر، المعرفة الإنسانية يستحيل عليها اختراق حجب المادة والتجربة. توظيف الفيزياء وعلم النفس والفيزيولوجيا ساهم بشكل كبير في تحويل الأنا المفكرة والعالم إلى نوع من النسق المتكون من عناصر مادية واحساسات قابلة للدراسة، المعاينة والمراجعة، فالعالم بظواهره ليس سوى انعكاسا مباشرا لإحساساتنا، الجوهر والماهية لا وجود لهما.[11]

بناء على ما سبق، نلاحظ أن وحدة الوجود الماخية تختلف اختلافا جوهريا عن وحدة الوجود السبينوزية، حيث أن سبينوزا أسس وحدة وجود تقوم على فكرة ما يسمى الجوهر، العالم المادي لا يتكون من عناصر مختلفة بل من عنصر واحد هو الجوهر أو الروح الإلهية المتجسدة في العالم، أما ماخ فقد أسس وحدة وجود تنسف فكرة الجوهر أو امكانية وجود روح ومبدأ ميتافيزيقي، فلا يمكن حسب ماخ الاعتماد على افكار مصدرها غير واقعي أو تجريبي لبناء المعرفة العلمية، لذلك، فإن فلسفته لا تطمئن إلا للتجربة والمادة كمصدر موثوق لمعارفنا، وبالتالي فإن فكرة الجوهر لا أساس لها من الصحة، إنها نتاج خطأ فادح في أحكامنا وطريقة تفكيرنا، نتاج السقوط في المنطق التجريدي الصوري.[12]

---

9 P 21.
10 P 24.
11 Mach Wittgenstein Musil et le Moi, p 14.
12 P 16.

الأنا المفكرة داخل وحدة الوجود الماخية هي حقيقة يمكن تسميتها بالمحايدة[13] ***neutral monism*** ليست بجوهر بسيط ومستقل عن الواقع، إنها جزء من الطبيعة منحل في الظواهر المادية المتعاقبة ويتغير بتغيرها، ما انجر عنه إلغاء كلي للذاتية أو الأنا كعنصر فاعل في نظرية المعرفة.[14] إن اكتشاف الموجودات، دراسة ومن ثم معرفتها، لا تحصل إلا من خلال الاحساسات **sensation**. أثناء ادراكنا للطاولة أو للكتاب الذي فوقها فإن ذلك يحصل بحدوث تجربة مباشرة بيننا وبينه بالاعتماد على حاسة اللمس أو البصر، وعليه، فإن وحدة الوجود المحايدة تؤكد أن فهم الإنسان للعالم لا يتحقق إلا بالاستناد على الإحساسات والتجربة المباشرة فحسب.

لئن كانت الموجودات غير مستقلة عن بعضها البعض فإنه لا وجود لما يسمى الماهية أو الجوهر أو الأنا المتعالية، لأنها مفاهيم ليس لها أثر حسي تجريبي على عالمنا المادي، فهي محض تخيلات وتمحلات، مفاهيم تبعدنا عن الواقع والتجربة، وستعطل تقدم وتطور المعرفة الانسانية. لقد تبنى ماخ هذا الصنف من وحدة الوجود لأن أبحاثه العلمية في مجال الفيزياء وعلم النفس، كشفت أهمية الإحساسات في مدنا بمعطيات ومعلومات عن العالم الخارجي. اضافة إلى ذلك، دافع ماخ بشدة عن الطبيعة المزدوجة للواقع المادي، أي أن واقعنا الذي نعيش فيه يجمع بين الطبيعة الفيزيائية (المادية) والنفسية (الذاتية)، فهناك تكامل وانسجام بين الفيزيائي والنفساني، تارة ندرك الموجودات حسب سياق فكري (عقلاني) مثل التمثلات الذكريات والترابط، وطورا حسب سياق مادي فيزيائي مثل الجاذبية الكتلة الحركة.[15]

إن التوحيد بين الفيزيائي والنفساني قاد ماخ منذ سنة 1860 إلى أعتاب علم النفس الفيزيائي[16] **(psychophysical)**. فرع من العلوم يؤلف بين قوانين علم النفس وقوانين الفيزياء، أسسه غوستاف فاشنر **Gustave Fechner** فيلسوف ونفساني ألماني معاصر لماخ. بعد سلسلة من الدراسات والتجارب، صاغ فاشنر قانونا أثار جدلا واسعا في تاريخ وفلسفة العلوم، سمي بقانون فابر- فاشنر[17]. فابر **Weber** هو طبيب ألماني ساهم مع فاشنر في صياغة هذا القانون، وهو عبارة عن معادلة لوغارثمية[18] تحدد عتبة الاحساسات ومحفزاتها الخارجية. لقد ساهم فاشنر في تطوير علم النفس لكي يصبح علما تجريبيا بالرغم من الاعتراضات والانتقادات التي وجهت ضد قانونه من طرف علماء عصره،

[13] سميت بالمحايدة لأنها لا تقر بوجود عالمين منفصلين عالم الذات وعالم المادة، النفساني والفيزيائي، فالعالمين يشكلان حقيقة واحدة وعالما واحدا يخضع للتماسك والانسجام.

[14] Ibid.

[15] Plaud Sabine, Le Moi peut-il être sauvé ? La subjectivité de Mach au premier Wittgenstein, p 88.

[16] كلمة تجمع بين علم النفس وعلم الفيزياء

[17] Law of Weber-Fechner.

[18] Logarithme.

وماخ كان في مقدمتهم. من جانب آخر، تعتبر انجازات الفيلسوف والنفساني الالماني فلهالم فوندت **Wilhelm Wundt** كانت حاسمة في هذا الميدان، لأنه نجح في وضع اللبنات الأولى التي سيقوم عليها علم النفس التجريبي. لعب فوندت دورا حيويا في تطوير علم النفس الفيزيائي، وقد كان فيلسوفا بالدرجة الأولى، غير أن الفلسفة قادته إلى أعتاب علم النفس. تأثر ماخ تأثرا عميقا بعلم النفس الفيزيائي وعلم النفس التجريبي، بفضلهما تمكن من بناء فلسفته ونظريته في المعرفة. إن علم النفس الفيزيائي يعتبر جزءا من علوم الإدراك **Science Cognitive**، وفلسفة ماخ ونظريته في المعرفة من ألفها إلى يائها تقوم على علم النفس التجريبي وعلوم الإدراك: «كل ما قدمته اليوم كعلم نفس المعرفة امتلكه علماء سابقون» .[19]

يبدو واضحا أن هذه الفلسفة تقع تحت طائلة المادة والتجربة، أن نعرف حسب ماخ، هو أن نعود إلى العالم حسب التجربة والملاحظة لا حسب الجوهر والماهية. لا داعي للاستعانة بأوهام الميتافيزيقا لنعرف ما يحيط بنا، لأنه ببساطة، ما يحيط بنا يتألف من ظواهر تقوم على جملة من الإحساسات المترابطة فيما بينها كل حسب وظيفته. والجدير بالذكر، لم يكن ماخ ماديا على طريقة دولباخ ولا متري، تلك المادية الكلاسيكية التي يمكن وصفها بالمتعصبة والموغلة، لا تؤمن إلا بالمادة ولا حقيقة خارج قوانينها، ولكنه يتبنى مادية حديثة قوامها العلم وليس الفلسفة، حيث يعتبر المادية الكلاسيكية مستنفذة الصلاحية ولا يمكن تطبيقها، حتى أن الفلسفة اليوم (فلاسفة القرن التاسع عشر) لم يعد لهم اهتمام بهذا الصنف من المادية، لأن اوروبا القرن التاسع عشر يسودها عصر العلم التجريبي:« معظم العلماء اليوم يتبنون مادية قديمة تعود إلى مائة وخمسون عاما، نظام لم يعد مقبولا في نظر الفلاسفة كذلك بالنسبة للذين يقعون خارج نطاق الفكر الفلسفي».[20]

بناء على ذلك، فإن فلسفة ماخ ساهمت في تدعيم الفكر التجريبي الامبيريقي،[21] فهو يدافع عن مقاربة ظاهراتية تجاه الإنسان والعالم، في كل مناسبة نبتعد فيها عن التجربة والطبيعة سنصدر أحكاما خاطئة، الإنسان عليه أن يعود إلى الطبيعة في كل مرة إذا أراد تكوين معرفة خاصة، وبالتالي يجب أن يبتعد عن المجردات والمفاهيم الميتافيزيقية، لأنها تمثل أشباه مشاكل **pseudo-problèmes**. المعرفة والخطأ **Knowledge and error** كان كتابه الرئيسي الذي حلل فيه منهجه العلمي لكي يتجنب الإنسان الوقوع في الأخطاء. أشد الأخطاء خطورة في نظره هي الميتافيزيقا والفلسفة المتعالية التي تتأسس على مفاهيم ما قبلية، ولا سبيل لتجاوزهما إلا من خلال العودة للتجربة واحساساتنا التي

---

19 La connaissance et l’erreur, p 10.
20 La connaissance et l’erreur, p 16.
21 Empirisme.

ستضمن طريق المعرفة السليمة. إن هذا التوجه التجريبي الراديكالي كان عاملا في رسم ملامح الفكر الفلسفي في الغرب الأوروبي خلال القرن التاسع عشر والقرن العشرين، تأثير أصبح أكثر مؤثرا مع تأسيس المدرسة التحليلية، ماخ يعتبر المؤسس الأول للفلسفة التحليلية، حيث سميت المدرسة في البداية جمعية ارنست ماخ إثر نهاية الحرب العالمية الأولى ليقع استبداله فيما بعد بحلقة فيينا.

يمكن القول إن فلسفة ماخ كان لها دور في اعادة توجيه الفكر الفلسفي نحو المقاربة التجريبية، نقول اعادة توجيه لأنه ليس أول من وضع لبنات المنهج التجريبي: «لا أفكر في بناء فلسفة جديدة داخل حقل العلوم الطبيعية، ولكن غرضي هو وضع حد لفلسفة عفا عنها الزمن» .[22] لا شك أنه يقصد الفلسفة المتعالية والميتافيزيقا، حيث يريد وضع حد لهما، لذلك يمكن اعتبار فلسفة ماخ بأنها فلسفة وضعية **positivist philosophy**. قبل التطرق إلى الخاصية الثانية لفلسفته، علينا أولا التوقف قليلا حول تصريحه بأنه لا يريد بناء فلسفة جديدة، فهل حقا لم يؤسس ماخ فلسفة جديدة؟

إن اسم ماخ مرتبط بالعلوم الفيزيائية، وبصورة خاصة سرعة الصوت التي يرمز لها بعدد ماخ **Mach number** كذلك الموجات الصوتية، ولعل ذلك ما يفسر غياب اسمه من الكتب التي تؤرخ للفلسفة في المكتبة العربية، كما لم يخصص مؤرخ الفلسفة الألماني فردريك ألبار لانج **Lang** في كتابه "تاريخ المادية" بعض الصفحات عنه. ربما ما يعلل هذا الغياب هو اعلانه في كتابه المعرفة والخطأ كونه ليس بفيلسوف بقدر ما هو عالم. يجب التنويه في هذا السياق أنه عندما قلت إن منهج ماخ أعاد توجيه الفكر الفلسفي نحو المقاربة التجريبية، التجربة كمصدر موثوق به والوحيد من أجل اكتساب المعارف، فإن ذلك لا يعني بالضرورة أن هذه الفلسفة ستكون مادية صرفه. في الواقع، فإن فلسفة ماخ تمخض عنها نظرية معرفة تحتل المنزلة بين المنزلتين، أي بين المثالية والمادية، وهو ما يسمى بنقد الأمبيريقية أو التجريبية **empiriocriticisme** . قد يتعجب القارئ من هذه التسمية وربما سيخالجه شعور بالتناقض، إذا كانت فلسفة ماخ تعتبر كتقويض صريح لأوهام الميتافيزيقا ومفاهيمها المتعالية الجوفاء وذلك بالعودة إلى التجربة والملاحظة ولا شيء سواهما، فكيف نفسر إذن انتقاده للتجربة؟

لا شك وأن ماخ كان من أشد المدافعين عن التوجه الامبيريقي في تاريخ العلوم والفلسفة، إلا أنه يرفض التسليم بالمادية الصرفة، لأنه ببساطة لا يمكن انكار الظواهر النفسانية وكل ما يدور في عالم الذاتية **psychic phenomenon** كالإرادة والوعي والتمثلات والترابط إلخ. ولئن كانت هذه الظواهر نفسانية فإنها نتاج أسباب فيزيائية، وهنا يتجلى التواصل والتكامل الوثيق بين ما هو فيزيائي وما هو

[22] P 9.

نفساني، والهدف من نقد التجريبية هو التوحيد بين المجالين الفيزيائي والنفساني، فهما يشكلان حقيقة واحدة ولا تعارض بينهما إلا من خلال الشكل لا المضمون، ذلك ما أكده في كتابه تحليل الأحاسيس **sensation analysis** قائلا :« لا توجد هوة بين البحوث الفيزيائية والبحوث النفسانية إلا في طريقة النظر و التعاطي معهما. وميض الضوء هو شيء فيزيائي مرتبط بمصدر الإضاءة. إذا ما نظرنا الآن إلى هذا الوميض وعلاقته ببؤبؤ العين فإنه سيصبح شيئا نفسانيا أي إحساسا. إن طريقة التعاطي والنظر هي من تحدد الاختلاف بين المجالين » .[23] لو عدنا إلى كتاب المعرفة والخطأ سنجد تقريبا نفس الإقرار وهو كالتالي :« فلنفكك الظاهرة النفسانية ونفحصها، سنجد أن ما نسميه احساسات متعلق بالظروف التي تحيط بالجسد، اتساع العينين، اتجاه البصر إلخ. وهذا بدوره متعلق بالعوامل الفيزيائية الخارجية مثل أشعة الشمس والموجودات التي ندركها من حولنا ». [24]

في كتاب تحليل الأحاسيس كشف ماخ عن نظريته في المعرفة التي تجمع بين الظواهر الفيزيائية والظواهر النفسانية، حيث لا تعارض بين هذين المجالين فهما محكومان بالتبادلية. الفلسفة الماخية تحاول فرض نوع من المحايثة بين الفكر والمادة، الذات والموضوع، الفيزيائي والنفساني، وذلك هو الهدف من نقد التجريبية. إن نقد التجريبية هو نظرية ابستيمولوجية تحدث عنها الفيلسوف والنفساني الألماني ريشارد أفناريوس **Richard Avenarius** معاصر لماخ، حللها في كتابه نقد التجربة الخالصة[25] الذي صدر سنة 1890 . تتأسس هذه النظرية على خاصيتين أساسيتين، الأولى تتمحور حول مسار المعرفة التي يجب أن تتخذ من المعطيات التجريبية الحسية نقطة انطلاقها لا من المعطيات الذهنية الصادرة عن الذهن، ذلك وأن المعطيات الذهنية ليست بأولية (ماقبلية)، بمعنى أنها مشتقة من الواقع المادي وتعتبر تشويها عن قصد أو غير قصد للمعطيات التجريبية، وبالتالي فإن معرفة العالم بظواهره يمثل نقطة انطلاق كل معرفة وليس الفكر أو الوعي. الخاصية الثانية تتمحور حول شكل المعرفة بصفة عامة، أي أن نقد التجريبية لا يهتم بدراسة نظرية علمية خاصة تتعلق بمجال معين، إنما هي تدرس المنهج العام للمعرفة بصرف النظر عن المجال الذي نشأت فيه النظرية العلمية.[26] يبدو واضحا أن هذه النظرية الابستيمولوجية التي تحدث عنها أفاناريوس تؤسس لمعرفة حسية مادية بالاعتماد على التجربة ولا شيء سواها، فالمعطيات المتأتية من الذهن هي بمثابة تحريف أو تشويه للمعطيات المتأتية من الواقع المادي، إلا أن ذلك لا يعني إقصاء للوعي وللفكر من عملية

[23] Mach Ernst, L’analyse des sensations, Trad F. Eggers et J-M Monnoyer, 1996, p 21
[24] La connaissance et l’erreur, p 33.
[25] criticism of pure experience.
[26] Critique de l’empirisme et son influence sur le projet philosophique de Husserl, article édité par l’université de Luxembourg, p 4.

المعرفة، ولكنه يحتل مرتبه ثانوية داخل هذا المسار. إنها نتيجة تذكرنا باستبما خلص إليه ماخ حول طبيعة وميض الضوء، في الخارج يكون ذو طبيعة فيزيائية، وعندما يصدم ببؤبؤ العين ونشعر به يصبح إحساسا، أي ذو طبيعة نفسانية.

لقد تأثر أفاناريوس بالفلسفة الكانطية شأن جميع الفلاسفة الذين نشأوا بين النمسا وألمانيا خلال القرن التاسع عشر، ولكن سرعان ما اكتشف هفوات وثغرات المثالية الكانطية، هذه المثالية كانت حجرة عثرة في مجال علم النفس. أكد أفاناريوس أن المعرفة والتجربة ينتميان لمفاهيم علم النفس، في كتابة "نقد التجربة الخالصة" الذي ألفة للرد على نقد العقل الخالص لكانط، كشف أن المثالية الكانطية تمثل عائقا كبيرا أمام المعرفة، يقول في هذا الصدد:« النتائج ستكون بناءة لو اعتبرنا المعطيات الذهنية هي نتاج للمحيط الخارجي وأعصاب الدماغ، غير أن المثالية تحظر ذلك.» [27] إن نقد التجريبية منهج فلسفي، هدفه توطيد علاقة الإنسان بالطبيعة، العلاقة بين العصب الدماغي مجال الفيزيولوجيا وعلم النفس، والمحيط الخارجي مجال الفيزياء والظواهر المادية. هنا نستنتج أن أفاناريوس يبحث عن إلغاء الفواصل بين النفساني والفيزيائي، الذاتية والموضوعية، ما يؤدي بالضرورة إلى نفي فكرة وجود الذات والأنا العارفة المستقلة عن سلسلة الظواهر المادية، كما يؤدي إلى نفي ما تزعمه المثالية الكانطية والميتافيزيقا حول وجود حقائق مطلقة فوق الزمان ومكان، أو ما يسمى بالأنا المتعالية.

إن نقد التجريبية هو نقد موجه ضد التصور الكلاسيكي للتجربة والمعرفة، يقوم على الفصل بين الروح والمادة، الراصد والمرصود، أو بتعبير آخر، المفاهيم التي نكونها عند ممارستنا للتجارب تخفي حقيقة لا حسية، لا يمكن إدراكها، بلغة كانط النومان.[28] نقد التجريبية يثبت العكس، كون هذا النومان الذي يحتوي على حقيقة تتجاوز حدود التجربة والمادة هو نتاج لأحكامنا الذاتية الخاطئة والمشوهة، فالمثالية حسب أفاناريوس هي بمثابة أزمة كبيرة في تاريخ الفلسفة وعائق ابستيمولوجي لا يمكن تخطيه إلا بالاعتماد على منهجية نقدية تقوم على مساءلة المبادئ التي ستمهد الطريق للمعرفة السليمة. المثالية شكلت أزمة الفلسفة الكبرى على مدار القرن التاسع عشر في أوروبا، لقد أصبغت على الواقع ضربا من الغموض، والهدف الأساسي لنقد التجريبية هو رفع هذا الغموض من خلال التخلص من المفاهيم المثالية والميتافيزيقية اللاحسية واستبدلها بمفاهيم تقوم على التجربة الخالصة ولا غير سواها، حيث أكد أفاناريوس هذا التوجه بقوله :«إن المنهج النقدي سيصل إلى هدفه عندما تنصهر

[27] P 5.

[28] Noumène. إحالة للحقائق اللاحسية المتعالية.

المفاهيم التي وضعها الإنسان بالمفاهيم المادية التجريبية الخالصة، المفاهيم عندما تصبح تجريبية ترفع تماما الغموض عن الواقع ».[29]

نستنتج من خلال هذا القول أن نقد التجريبية يندرج ضمن مشروع نقدي متكامل غايته تقويض المثالية الكانطية، وماخ يمثل أحد ركائز هذا المشروع، واسمه أصبح صدى كل التوجهات الفلسفية الهادفة إلى إلغاء الميتافيزيقا. لئن كان أفاناريوس قد اخترع مصطلح نقد التجريبية، فإنه توجد بعض الإشارات التي تثبت أن ماخ هو المنظر الأساسي لها، حيث تحدثنا عن نظريته في وحدة الوجود المحايدة انطلاقا من أبحاثه في مجال علم النفس الفيزيائي **psychophysique**. العديد من المؤرخين والباحثين في فلسفة العلوم يرجعون تأسيس وحدة الوجود أو اللاثنائية المحايدة للفيلسوف الأمريكي ويليام جيمس، ولكن شق آخر يؤكد أن الفيلسوفان ماخ وجيمس هما المؤسسان الحقيقيان لوحدة الوجود المحايدة.[30]

لقد تبنى جيمس نظرية اللاثنائية المحايدة وطبقها في أبحاثه الفلسفية والعلمية، وكشف عن منهجه هذا في كتابه "مقال حول الأمبيريقية"[31] ألفه بين سنتي 1904-1905. ولكن أبحاث ماخ التي قادته إلى هذا النوع من اللاثنائية انطلقت منذ سنة 1860، تاريخ إصدار كتاب عناصر "علم النفس الفيزيائي" لفاشنر **Fechner**، وهي كما قلنا فرع من العلوم يجمع بين قوانين الفيزياء وعلم النفس ولكنه كان أقل تطورا من الفيزياء نظرا وأنها أقدم زمنيا. في هذه الفترة كان ماخ متأثرا إلى حد كبير بفكرة عدم وجود فواصل بين بين الفيزياء وعلم النفس، الفيزيولوجيا والوعي، وكان مؤيدا لنظرية فاشنر، حتى أنه فكر في إهداء بعض من أعماله له في رسالة موجهة إليه في شهر جانفي (يناير) 1861. خلال ثلاثية فصل الشتاء الممتدة بين 1863 و1864، كان ماخ يدرس في جامعة فيينا بالنمسا، حيث ألقى سلسلة من المحاضرات تتمحور حول مبادئ علم النفس الفيزيائي وانبعاث الأمواج الصوتية، لحقتها محاضرة أخرى في صيف 1864 حول الروابط بين الفيزياء وعلم النفس. استنادا إلى هذه الاحداث يمكن القول أن ماخ هو واضع اللبنات الأولية اللاثنائية المحايدة في كتابه تحليل الأحاسيس سنة 1886 عن طريق التوحيد بين قوانين الفيزياء وعلم النفس.

في الواقع، لا يوجد اختلاف جوهري بين اللاثنائية المحايدة ونقد التجريبية، نظرا وأنهما يلغيان تماما ثنائية الروح والمادة، الذاتية والموضوعية، وبالتالي فإن كلاهما يمثلان وجهتين لعملة

[29] Ibid.
[30] Régis Catinaud, Le monisme neutre chez W. James E. Mach, Mémoire présenté pour l'obtention de degré Mastère à l'Université Pierre Mendes France, soutenu en septembre 2011,p 37.
[31] Essayes in radical empirisme

واحدة. قام أفناريوس بصياغة نظرية نقد التجريبية في كتابة نقد التجربة الخالصة سنة 1890 ثم المفهوم الإنساني للعالم سنة 1891، غير أن ماخ سبقه، إذ انطلقت أبحاثه الرامية لتجاوز وإلغاء الثنائية بين الذاتية والموضوعية بالاعتماد على علم النفس الفيزيائي منذ سنة 1860، مما يعنى أنه الأول من وضع أسسه التي ستبنى عليها فيما بعد نظرية نقد التجريبية، في حين عمل أفناريوس على صياغتها وعرضها بلغة علمية صارمة.

هناك حدث تاريخي يدعم وجهة رأينا القائلة بارتباط نقد التجريبية بماخ، تتمثل في ذلك النقد والتهكم الذي شنه فلاديمير لينين منظر الثورة البولشفية (الشيوعية) في روسيا ضد فلسفة وابستيمولوجيا ماخ، حيث حاول في كتابه المعنون "المادية ونقد التجريبية" إثبات أن ماخ ليس سوى فيلسوف مثالي متخفي وراء المادية والفلسفة الوضعية. القول إن الظواهر في العالم هي انعكاس مباشر للإحساسات يؤدي بنا مباشرة إلى العودة للمثالية والفلسفة الذاتية، وبصورة خاصة إلى التوجه اللامادي للفيلسوف والقس الإيرلندي جورج باركلي **George Berkeley**. تحدث لينين في هذا الكتاب عن نقد التجريبية وكأن مؤسسها الحقيقي هو ماخ، وعندما انتقد نقد التجريبية اعتبر موقفه الرافض لها هو ردة فعل ضد ماخ.[32] وعلى هذا الأساس، يبدو أن ماخ هو أول من أشار إلى نقد التجريبية، وذلك بسبب نجاحه في الاعتماد على منهج علمي دقيق تجاوز به الثنائية بين الذات والموضوع منذ سنة 1860. انطلاقا مما استخلصناه حول ارتباط نقد التجريبية بماخ، يمكن الجزم أنه ساهم في تثوير المنهج الفلسفي خلال القرن التاسع عشر، وذلك برسم ملامح نموذج علمي جديد يقوم على نظرية معرفة تؤلف بين ما هو فيزيائي وما هو نفساني، وهو نموذج يرمي لتقويض أسس الفلسفة المثالية وحل معضلة الثنائية بين الذات والموضوع.

يجب التأكيد على أن نموذج ماخ الفلسفي والعلمي لم يولد من فراغ، ولكنه كان ثمرة الأبحاث والنتائج والإنجازات السابقة التي تعود لمجموعة بارزة من الفلاسفة وعلماء النفس أبرزهم ؛ غوستاف فاشنر**Gustave Fechner**، فلهالم فوندت **Wilhelm Wundt**، هارمان فون هالم هولتز **Hermann von Helmholtz**، جوهانز فريدريك هاربار **Johannes Frederic Herbart**. إذن فإن الخاصية الأولى لنظرية المعرفة الماخية تقوم على نقد التجريبية، إلغاء الأنا المفكرة والمفاهيم الميتافيزيقية، رفض الجوهرانية والماهاوية، وتخليص المعرفة من أدران المثالية والماقبليات. الخاصية الثانية لنموذجه فإنها ذات أولوية علمية، يجب التنبيه في هذا السياق أن ماخ هو فيزيائي قبل أن يكون فيلسوفا، بدأ

[32] Turchon Liliane, Lénine épistémologue : Les thèses du matérialisme et empiriocriticisme et la construction d’un matérialisme intégral, édition 2015, p 10.

مشواره المهني كأستاذ في الفيزياء وباحث في الفيسيولوجيا، والفضل يعود لعلم الفيزياء التي قادته إلى أعتاب الفلسفة من خلال التساؤل حول نظرية المعرفة، حدث مهم يكشف لنا الترابط الوثيق بين العلم والفلسفة وأنهما يكملان بعضهما البعض، وذلك ما صرح به في كتابه المعرفة والخطأ : « العلوم تمنح للفلسفة أسس متينة خلافا للفكر الساذج. إن مختلف المجالات العلمية أمثلة لمناهج تستشرف المستقبل ونتائجها ستكون مثمرة».[33]

يمكن القول أن نموذخ ماخ العلمي مهد لظهور مفهوم اللاحتمية في الأبحاث والاكتشافات العلمية، اللاحتمية كمفهوم سيقلب رأسا على عقب المجردات والماقبليات التي يقوم عليها مفهومي الزمان والمكان في الفيزياء الكلاسيكية و الفلسفة المثالية. اللاحتمية لدى ماخ هي ردة فعل قوية ضد الوثوقية (الدغمائية) في العلم والفلسفة، فهي تنفي امكانية تفسير الظواهر الطبيعية بطريقة قطعية يقينية، فالنظرية العلمية يؤكد ماخ غايتها ليس تفسير الطبيعة ولكن تبسيطها إلى أقصى قدر ممكن. لا يعتبر ماخ أن الطبيعة كحقيقة مفهومة قابلة للاستيعاب، فهي شديدة التعقيد والغرابة بما يعيق فهمنا لها، فظواهرها وقوانينها ليست ثابتة ومجردة بل في تغير وتحرك دائمين، لذلك يجب العمل على تبسيطها، العمل على تذليل الصعوبات والعراقيل التي تعترضنا خلال بحوثنا العلمية. تبسيط الظواهر الطبيعية يمثل حجر أساس ما يسمى بالاقتصاد في التفكير أو مبدأ الاقتصاد، إن هذا المبدأ هو ابستيمولوجي وعلمي في آن صاغه ماخ بقوله : « العلم بصفة عامة يتمثل في تبسيط المشاكل، معالجة الظواهر بأقل قدر ممكن من التفكير». [34]

إن خاصية الاقتصاد في التفكير تدل على الجانب البراغماتي لماخ، وكأنه تنبأ بقوانين فيزياء الكم والنسبية مطلع القرن العشرين، ذلك وأن فيزياء الكم كشفت عن الجانب الغريب والغامض في الطبيعة، بنية الذرة وفيزياء الكهارب تثبت ذلك. لقد استبق ماخ النتائج التي تمخضت عن مؤتمر كوبنهاغن سنة 1927 **Copenhagen congress**، الذي جمع بين جهابذة الفيزياء في القرن العشرين. توصل هذا المؤتمر إلى نتيجة مفادها أن فهم الظاهرة الذرية والإحاطة بها يبقى نسبيا، كل فهم يبقى فهما تقريبيا. مبدأ عدم اليقين الذي صاغه الفيزيائي والفيلسوف الألماني هايزنبرغ **Heisenberg** يكشف عن واقعية هذه النتيجة، كلما حاولنا معرفة سرعة الكهرب نفقد تموقعه حول النواة، ولو حاولنا العكس أي معرفة التموقع نفقد سرعته.

[33] La connaissance et l’erreur, p 16.
[34] Mach Musil Wittgenstein et le Moi, p24.

لقد لاحظ ماخ أن الظواهر الطبيعية ليست بسيطة إنما معقدة وشائكة، مثيرة للغرابة وفي بعض الأحيان تبهرنا فتشذ عن أبسط البديهيات المتفق عليها، وبالتالي لا يمكن تقديم تفسير واضح ونهائي للظواهر الطبيعية، ميكانيكا الكم تؤكد مقاربة ماخ تجاه الطبيعة، فهي تخضع للاحتمية وعدم اليقين، وهنا يظهر دور العلم كمحاولة لتبسيط هذه الظواهر من خلال صياغة تفسير يبسط المعقد وفي التبسيط اقتصاد في التفكير لأنه سيجنب العالم الانزلاق في متاهات ودوامات الظواهر الطبيعية. إن الإقتصاد في التفكير هو مقاربة ابستيمولوجية جد ناجعة وصارمة من أجل تقويض المفاهيم والمقدمات الميتافيزيقية، كل محاولة تسعى لتفسير الظواهر الطبيعية بالاعتماد على المفاهيم الميتافيزيقية يعتبر هدرا للتفكير وعبثا لا جدوى منه، ذلك وأنها لا يمكن أن تمدنا بمعطيات موضوعية حول العالم وحول الإنسان، والأهم من ذلك فإن هذه المفاهيم هي مجردة من كل إحساس، وفي هذا الصدد يقول ماخ :« الإحساسات تمثل العمود الفقري للمعرفة، وعليه ينبغي دراستها».[35] إضافة إلى ذلك، فإن المفاهيم الميتافيزيقية تبقى خارج الدائرة الطبيعة، في حين يتمثل دور العلم الرئيسي في دراسة العلاقات التي تربط بين الموجودات، فالموجودات غير مستقلة عن بعضها البعض، ولا وجود لموضوع منعزل عن الطبيعة، وهو ما أكده بقوله : « هدف العلم هو ترتيب المعطيات الحسية والكشف عن العلاقات الرابطة بينها بطريقة مختصرة ومبسطة، تنتهي بوضع بنية منظمة من أجل تجنب التعب الفكري».[36]

إن كلا من المقاربة الميتافيزيقية والمثالية المتعالية هما أشباه مشاكل، وفي هذا السياق فإن مبدأ الاقتصاد في التفكير يجنب العلم الانحراف عن الطريق السوي، فالعلم يجب أن يعالج المشاكل الواقعية المرتبطة بعالمنا المادي والطبيعة، وعليه ألا يتيه في عالم الخرافات والخزعبلات. بالاعتماد على مبدأ الاقتصاد في التفكير، ينوي ماخ طي صفحة المثالية بتأسيس فلسفة علمية موجهة لدراسة وحل المشاكل الامبيريقية، علما وأنه لا يجب النظر إلى مبدأ الإقتصاد في التفكير كعودة للماقبليات[37] بل بالعكس، ماخ عمل على نقد المفاهيم الماقبلية بلا هوادة، ثم إن هذا المبدأ يؤكد مقاربته اللاحتمية للظواهر الطبيعية، لأنه لا يوجد اقتصاد فيها ويستحيل على الفاهمة الإنسانية الإحاطة بجميع العلاقات والروابط الامبيريقية الواقعة بين الموجودات، وبالتالي فإن العلم يعمل على تبسيط هذه الظواهر واختزالها وذلك بصياغة المفاهيم العلمية، ولكن لا يجب اعتبارها كحقائق جوهرانية بمعنى ثابتة فوق النقد والمراجعة أو حتى الاستبدال.

[35] La connaissance et l’erreur, rapportée par Marcel Dufour, p 2.
[36] P 3.
[37] الماقبليات لفظ يشير إلى المعرفة الحدسية الميتافيزيقية.

إن المفهوم **concept** لصيق المعاينة الحسية، مثال مفهوم الكرسي، يدل على مجموعة من الروابط الوظيفية بين جملة من الأحاسيس، بطريقة يصبح فيها المفهوم اقتصادا وتبسيطا لهذه الإحساسات المتداخلة.[38]

إن الاقتصاد في التفكير يكشف عن الجانب المعقد والغامض الذي يصعب اختزاله في الطبيعة، فالنموذج العلمي غير قادر على مدنا بتفسير نهائي وقطعي للظواهر الطبيعية، غاية النموذج ليس تفسير الظواهر إنما توصيفها. يبدو أن ماخ بقوله إن النموذج يصف الظواهر، قد وضع منهجا خاصا للدراسات العلمية والفيزيائية على مدى القرن العشرين. قطعا، فإن الصعوبات التقنية والمعرفية التي رافقت فيزياء الكم تعيق فهمنا للطبيعة بكيفية تامة، وذلك ما أكده هايزنبرغ أثناء مؤتمر كوبنهاغ سنة 1927.[39] وصف الظواهر مقاربة تعتمد على اللاحتمية وغياب اليقين تجاه الطبيعة، حيث نقوم بالوصف اعتمادا على المفاهيم التي يجب اختزال وتبسيط محتوياتها إلى أقصى قدر ممكن، في حين فإن التفسير يعتمد غالبا على مقاربة حتمية يقينية، أي يمكن للإنسان التحكم في قوانين وظواهر الطبيعة والاحاطة بها من كل جانب، مقاربة يرفضها ماخ رفضا قاطعا. لا يمكن اتهام ماخ بالشكوكية، مقاربته اللاحتمية تجاه الطبيعة تبث فينا التواضع واللاأدرية، صفة يجب أن يتحلى بها كل عالم وباحث عن الحقيقة، فالإنسان مهما عظمت معارفه وتقدمت أفكاره، يستحيل عليه التوصل إلى كل ما تخفيه الطبيعة، كما أن هذه المقاربة تعمل على تقويض أركان الدغمائية الميتافيزيقية، وبناء على ذلك، انتقد ماخ قانون السببية الذي ترتكز عليه المثالية المتعالية وأعاد النظر فيه، قانون السببية **causality law** ساهم في تدعيم الحقائق المطلقة طيلة تاريخ الفلسفة والعلم.

يبدو جليا أن فلسفة ماخ ساهمت وبلا أدنى شك في تطور العلم من خلال احداث ثورة معرفية عميقة، لذلك فإننا سنركز على تحليل فلسفته التي أدت إلى بناء نظرية معرفة منسجمة مع روح الحداثة العلمية وقلب الأسس التقليدية. سنحاول على امتداد هذا الكتاب توضيح المنهجية الماخية التي أدت إلى تثوير مسار العلوم خلال القرن التاسع عشر والقرن العشرين. لقد أشرنا منذ بداية التوطئة إلى وجود توجه حثيث للتوحيد بين مختلف المجالات العلمية وبصورة خاصة بين الفيزياء وعلم النفس، كيف ساهم هذا التوحيد في جعل الأنا المفكرة موضوعا تجريبيا يتأثر بالظواهر الطبيعية، موضوع قابل للبحث والدراسة تحت ضوء العلوم الحديثة؟ هل نجحت نظرية اللاثنائية المحايدة في

---

[38] Ghin Michel, Les atomes et l'espace absolu : Les raisons et la nature de l'antiréalisme de Mach, Université Catholique de Louvain, article examine l'antiréalisme de Mach et les raisons pour lesquelles il s'est opposé à l'espace absolu et aux atomes, p 8.

[39] للمزيد من التوسع راجع كتابي التداعيات الفلسفية للفيزياء الحديثة من خلال كتاب الفيزياء والفلسفة لفرنار هازنبارغ.

تجاوز الثنائية بين الذات والموضوع، وبالتالي إلغاء النظرة الدغمائية السحرية تجاه العالم والإنسان؟ لقد بذل ماخ جهودا كبيرة من أجل إلغاء الحواجز بين الفيزياء وعلم النفس بهدف التوصل إلى أدلة راسخة تقوض المفاهيم المجردة الميتافيزيقية. سبق وذكرنا أن هذا الفرع من الفيزياء يدعى علم النفس الفيزيائي أو علم النفس الفيسيولوجي.[40] فما هي أبرز تداعيته على مسار تاريخ الفيزياء الحديثة خلال القرن العشرين؟

عاش ماخ خلال فترة تاريخية حاسمة، النصف الثاني من القرن التاسع عشر والربع الأول من القرن العشرين، فترة ازدهرت فيها العديد من العلوم، مثل الفلسفة، علم النفس، الفيزياء، البيولوجيا، الطب، الفيسيولوجيا. ازدهار مثَّلَ نقطة انطلاق من أجل صياغة نظرية معرفة تقوض النظريات القديمة التي تجاوزها الزمن. يجب في هذا المقام الاخذ بعين الاعتبار بالحالة السياسية في النمسا أثناء القرن التاسع عشر، لأن ماخ تأثر بشكل عميق بالتجاذبات السياسية النمساوية الألمانية. إن سنة 1867 لها رمزية خاصة بالنسبة للنمساويين، السنة التي تحولت فيها دولتهم إلى مملكة مزدوجة، الامبراطورية النمساوية المجرية. [41] يمكن القول أن تاريخ النمسا السياسي يتميز عن بقية الدول الأوروبية، فسياسة هذا البلد لطالما كانت متعلقة بسياسة ألمانيا وهنغاريا، فلم تتمتع بسيادة مكتملة، إضافة إلى أنها كانت عرضة لظاهرة الجرمنة[42] بمعنى جرمنة نمط العيش، من ثقافة وعادات وتقاليد. إن هذه الظاهرة هيمنت على مختلف الجوانب الحياتية في النمسا، وأثرت خاصة على النسق الفلسفي والأدبي، حالة تستوجب انتباهنا وتستدعي التوقف ايزاءها من خلال التساؤل حول هوية المجتمع النمساوي، علما وانه كان خليطا من الأجناس المتناقضة.

دخول النمسا في الحداثة يختلف أيضا عن بقية الدول الأوروبية، حيث نلاحظ اتفاق المؤرخين حول النسق السريع للحداثة داخل هذا البلد، لذلك اخترنا عرض أبرز محطات التاريخ السياسي لكلا البلدين، النمسا وألمانيا، في الفصل الأول، ذلك وأنه توجد صلة قوية بين الوضع السياسي والتيارات الفلسفية التي هيمنت على المناخ الأدبي في النمسا، حيث ظهر ماخ كشخصية ترمز بقوة للحداثة في النمسا وفي كامل اوروبا. في الباب الأول بصفة عامة سنحلل الوضع السياسي في النمسا بهدف التعرف إذا ما كانت فلسفة ماخ نتاجا للسياسة النمساوية. الباب الاول عَنْوَنَّاه **التوجهات السياسية النمساوية الالمانية**، نظرا وأن تاريخ النمسا كما قلنا، مرتبط ارتباطا لحميا بتاريخ ألمانيا، هذا

[40] Psychophysiologie.
[41] Eisemann Louis, Le compromis Austro-Hongrois de 1867 Etude sur le dualisme, Paris société nouvelle de librairie et d'édition 1904, p 10.
[42] Germanisation.

الارتباط سيتجلى بالعودة إلى الجذور التاريخية للبلدين. في ظل حكم الملك جوزيف الثاني تحولت السيطرة الالمانية على الثقافة النمساوية إلى هاجس الجرمانوفيل، أي حبا وانقيادا أعمى وراء الثقافة والفلسفة الألمانية، إن هذا الهاجس سيكون العامل الاساسي لأزمة هوية عاشها المجتمع النمساوي وعانى منها طيلة عقود، إنها أزمة ذات طابع نفساني، كما أنها كانت نتيجة للسياسة وبنية المجتمع النمساوي، وبالتالي يبدو واضحا أن ماخ استخلص فلسفته انطلاقا من هكذا تجاذبات سياسية. أما في أواخر الباب الاول سنحلل مفهوم الفلسفة المتعالية وعلاقتها بظاهرة الجرمنة وبنظرية المعرفة.

في الباب الثاني **سبل تجريد العلوم الفيزيائية من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية**، سنركز فيه على تحليل ودراسة منهج ماخ الذي يقوم على النقد التاريخي الهادف لتحرير المفاهيم الفيزيائية من تأثير الميتافيزيقا، عبر مجموعة من التجارب الفيزيائية، وبالتالي سنقوم بدراسة الجدل التاريخي لنظريات الديناميكا ونظريات الستاتيكا. أما في أواخر الباب الثاني سنركز على النقد الماخي تجاه قانون السببية واللغة، حيث بذل جهودا كبيرة من أجل تحرير اللغة من الإرث الميتافيزيقي والمثالية المتعالية، وذلك بتحويلها إلى أداة اقتصاد في التفكير. السببية لعبت دورا هاما طيلة تاريخ الفلسفة واضعة أسس معرفة ثابتة ما قبلية، ماخ أثبت العكس، محررا السببية أيضا من الإرث الميتافيزيقي.

في الباب الثالث والأخير **سبل تجريد العلوم النفسية من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية**، سنحاول دراسة اهمية علم النفس ومساهمته في وضع لبنات نظرية المعرفة في الغرب، وكيف تحول هذا العلم إلى تجربي بعدما أن كان تأملي. إن التوحيد بين الفيزياء وعلم النفس أدى إلى ظهور علم النفس الفيزيائي، فرع جديد ساهم بشكل كبير في تطوير المقاربة والتوجه الوضعي للعلوم بصفة عامة. إن علم النفس الفيزيائي كان سببا مباشرا في ظهور نظرية اللاثنائية المحايدة وإلغاء الحدود بين الذات والموضوع، هذه النظرية ستكون لها تبعات عميقة على الأنا أو الذات المفكرة، حيث ستصبح حسب تعبير ماخ غير قابلة للإنقاذ. إن النموذج الابستيمولوجي الماخي كان له دور في رسم معالم علم نفس الهيئة، [43] علماء نفس الشكل **psychology of the form** ومن أشهرهم كورت كوفكا **Kurt Koffka** الذي أكد كون ماخ هو من وضع اللبنات الأولى لهذا الفرع الجديد من علم النفس خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر، إلى اي مدى يصح تصريح كوفكا في هذه الحالة ؟ أخيرا سنحلل النقد الادبي الذي ذكره روبارت موسيل **Robert Musil** وموقفه من ماخ مع العلم أنه كان من بين أول المتحمسين له.

[43] Form psychology
Gestalt theory بالالمانية

الباب الأول

التوجهات السياسية النمساوية الألمانية

في المسيرة الضرورية والعقلانية التي تساير تطور الفكرة، يمتلك الأشخاص الذين يمثلون مرحلة معينة من هذا التطور حقًا مطلقًا على جميع الآخرين، ولا حقوق للشعوب الأخرى عليهم. أولئك الذين ولت مرحلتهم لا يحسب لهم شيء في تاريخ العالم.

هيغل

الفصل الأول

الجذور التاريخية للنمسا

النمسا كتسمية ظهرت تاريخيا ولأول مرة سنة 996 ميلادية في وثيقة ممضية من طرف الامبراطور أتون الثالث **Oton III** ، نسخ التسمية بالألمانية يعطي أوسترايش، معناها المملكة الشرقية، اوستن **Osten** تعني الشرق و رايش Reich تعني مملكة. النمسا في بدايتها التاريخية كانت تسمى مارش، اسم ينسحب على المساحات التي تم تحويلها إلى مناطق عازلة خاصة بعد سقوط وتفكك امبراطورية المغول خلال القرن التاسع ميلادي. مارش **(magravirat)** تمثل اقطاعية يحكمها أمير فوضت إليه من طرف الملك أو الإمبراطور مهام الدفاع عن الإمبراطورية ضد غزوات البربر، كما أن المارش لا تحكمها سلالة معينة وتفتقد للسلطة المركزية والجغرافية.، وحدودها الترابية غير ثابتة. [44]

لعبت المارش دورا مهما داخل المعادلة الجيوسياسية في العصور الوسطى الأوروبية، لذلك فإن معظم الأباطرة الذين حكموا الامبراطورية الرومانية الجرمانية المقدسة منحوا لأمرائها هامشا من الاستقلالية لحسن تسييرها وقيادتها من أجل اتمام مهمة درء المخاطر الخارجية على أكمل وجه، لذلك، كانت إرادة الأباطرة هي أن تتكفل سلالة واحدة بحكم هذه الاقطاعيات وراثيا، وهو ما حدث فعلا مع الأمير ليوبولد من سلالة بابنبارغ **Leopold of Babenberg** أول أمير حكم مارش النمسا، ثم اختار ابنه هنري الأول ليرثه. مع ليوبولد أصبحت النمسا تحت حكم سلالة بابنبرغ **Babenberg Dynasty** منذ القرن العاشر ميلادي.[45] إن تاريخ النمسا السياسي بدأ عندما تحولت إلى منطقة عازلة ذات مهمة دفاعية صرفة، وجودها كمارجريف[46] مثل وثيقة تشكلها، تشكلت بإرادة الامبراطور أتون الأول[47] مؤسس الإمبراطورية الرومانية الجرمانية المقدسة، خلال النصف الثاني من القرن العاشر ميلادي.

إن حدود الإمبراطورية ليست ثابتة، إنها تتغير عبر مرور الزمان، فقد كانت دوما تحت تهديدات غزوات البربر الخاطفة، خاصة قبائل الهون **(Huns)** الذين نشروا الرعب داخل أوروبا في العصر

---

[44] Leger Louis, Histoire de l’Autriche Hongrie depuis les origines jusqu’à l’année 1878, Paris Librairie Hachette Boulevard saint germain, 1879, p 124.

[45] P 125.

[46] Margraviat.

[47] ابنه أتون الثاني المؤسس الفعلي لمارجريف النمسا.

الوسيط، مما جعلها تنتهج استراتيجية تكوين المناطق العازلة المارجريف أو المارش[48]، بهدف خلق مسافة فاصلة عن محيطها الخارجية، مما أدى إلى تشكل نوع من الجدار الحدودي حول الإمبراطورية المقدسة، النمسا مكون رئيسي لهذا الجدار وتسدي خدمة كبيرة للإمبراطورية. الأمير الثالث الذي حكم النمسا لقب أدلبار المنتصر (**Adalbert le victorieux**) لقب استحقه بسبب نجاحاته العسكرية التي أدت إلى اتساع المساحة الجغرافية لمارجريف النمسا. [49] إن تأسيس المناطق العازلة، المارش، كان مقدمة لظهور النمسا، لأنها لم تتحول إلى دولة إلا بعدما أصبحت دوقية (إمارة) يحكمها دوق أو أمير. الأمير هنري الثاني الملقب "فليساعدني الرب" حظي بمنزلة الدوق بعد استصدار امتياز من طرف الامبراطور فردريك الاول يوم 21 يوليو 1156 ميلادية تحت عنوان "امتياز جزئي" **Privilegium Minus**. إن هذا الحدث التاريخي حول النمسا من إمارة إلى دولة تابعة للامبراطورية المقدسة، حدث سياسي مهم يعتبر كبداية مهدت لولادة الدولة النمساوية.

من مارغريف إلى دوقية، بدأت النمسا تكتسب جانبا من الاستقلالية عن الامبراطورية المقدسة، استقلالية أصبحت أكثر وضوحا مع نهاية سلالة البابنبارغ وظهور سلالة الهابسبورغ **Habsburg dynasty**، صعود هذه السلالة على مسرح التاريخ السياسي للنمسا صادف فترة سميت بخلو العرش (**Interregnum**) زمن يفصل بين مرحلتين تاريخيتين لا يوجد فيه على رأس الدولة أو المملكة رئيس أو ملك، مرحلة فراغ أصبحت فيها النمسا تحت حكم سلالة الهابسبورغ في منتصف القرن الثالث عشر. مثلت سلالة الهابسبورغ منعرجا سياسيا حاسما في تاريخ النمسا، فالمدة التي قضتها على العرش طويلة، قرابة زهاء خمس قرون، حيث زامنت فترة الحداثة في النمسا خلال القرن الثامن عشر. بين سنتي 1358 و1359 الدوق ردولف الرابع الملقب بالمؤسس، أقدم على فبركة امتياز بالرجوع إلى الإمتياز الجزئي، سمي بالامتياز الكلي(**Privilegium Maius**) امتياز مدلس تحولت به النمسا من دوقة إلى أرشيدوقية مع زيادة توسع أراضيها. لقد تمكن هذا الدوق من جعل النمسا بلدا مستقلا في سياسته عن الامبراطورية المقدسة، الدوق يستطيع من هنا فصاعدا امتلاك الأراضي التي يختارها بعد أخذ مشورة الامبراطور.

رغم المدة القصيرة التي حكم فيها النمسا، نجح رودولف الرابع في وضع الأسس التي ستجعل من ملوك آل هابسبورغ قوة سياسية وعسكرية ضاربة في أوروبا طيلة العصر الحديث، ستفضي أخيرا

[48] كلمة مارش بالفرنسية Mache وهي قريبة من Marge وتعني الهامش.

[49] P 126.

إلى قيام الامبراطورية النمساوية. لقد قيل عن رودولف لو أنه عاش أكثر لأدت حنكته وطموحاته السياسية إما إلى انهيار النمسا أو الارتقاء بها إلى درجة متقدمة من القوة والهيمنة.[50]

[50] P 145.

الفصل الثاني

الملك جوزيف وجرمنة النمسا

لقد ولدت النمسا من رحم تاريخ الدولة ألمانية، ذلك ما سعينا للكشف عنه في الفصل الأول. سعت سلالة الهابسبورغ **Habsbourg dynasty** سعيا حثيثا لقيادة أوروبا سياسيا وعسكريا منذ بدايات القرن الثامن عشر، ينتهي بتأسيس دولة النمسا وإقامة امبراطورية عالمية. [51] السياسة النمساوية خلال هذا القرن يعتبر كامتداد للسياسة الألمانية، ذلك وأن طريقة الحكم كانت متشبعة بمبادئ الفلسفة الألمانية. كنا قد ذكرنا في الفصل السابق كون العامل الحقيقي الذي أدى إلى ظهور النمسا ككيان سياسي منحصر في خدمة الإمبراطورية المقدسة، امبراطورية متأثرة إلى حد النخاع بالتعاليم الجرمانية، رافعة لواء الحكم المطلق والهيمنة على العالم الغربي. وهنا يثور سؤال: لماذا نتحدث عن جرمنة النمسا في حين أنها مقاطعة ألمانية؟

لن تراودنا الشكوك حول حقيقة التداخل الثقافي والسياسي بين النمسا وألمانيا، فالنمسا هي ألمانية منذ الأيام الأولى من ظهورها، ولكن في أواخر القرن الثامن عشر وخاصة تحت حكم الملك جوزيف الثاني،[52] جرمنة النمسا أصبحت مسألة قومية. اعتلى جوزيف عرش النمسا غداة فترة اضطرابات سياسية في ظل حكم والدته ماري تيريس **Marie Therese**. مباشرة بعدما خلف والدته قام ببث الأفكار الفلسفية الحديثة داخل الامبراطورية، معلنا بذلك موجة كبيرة وثورية من الإصلاحات وعلى الرغم من أن هذه الإصلاحات امتدت طيلة عشر سنوات، فترة قصيرة جدا في تاريخ الشعوب، إلا أنها نجحت في احياء الحس القومي النمساوي الألماني،[53] ناهيك أن هذه الفترة القصيرة سميت بالجوزفية (**Josephisme**). يعتبر جوزيف الثاني صورة بارزة للمستبد المتنور، متأثرا بأفكار الفلسفة الألمانية، من بين أهم هذه الأفكار، الشعب الألماني يمثل سقف الحضارة الإنسانية.

بإعلانه جرمنة النمسا، جرمنة في الحقيقة كانت سريعة وعنيفة أتت على الأخضر واليابس، جوزيف كان يعتقد أنه بصدد تحرير النمساويين من البربرية وادخالهم مرحلة التحضر، كما أنه كان

---

[51] جميع الامبراطوريات التي تأسست بعد انهيار الإمبراطورية الرومانية خلال القرن الخامس ميلادي، كان هدفها استعادة أمجاد الرومان. فكرة إمبراطورية رومانية موحدة وعالمية مقرها روما هيمنت على العقول خاصة في إيطاليا. وقد كان هدف تأسيس امبراطورية روما الجرمانية المقدسة هو تحقيق هذا المشروع السياسي، وهو ما ألهم الأباطرة الأوائل الذين حكموا هذه الإمبراطورية مثل أتون الأول والثاني والثالث، ودفعهم لوضع اللبنات الأولى لإمبراطوريتهم.

[52] حكم من 1780 إلى 1790.

[53] Le compromis Austro-Hongrois, op-cite, p 27.

محاطا بشخصيات تنتمي للجمعيات السرية، الماسونية والمتنورون. أثناء حكم والدته، مارس التقية على توجهاته التي تتعارض مع التقاليد الاجتماعية والدينية، فقد اعتقد من صميم قلبه أن حكم وقيادة الإمبراطورية لا يتم إلا عن طريق الفلسفة[54]، لقد كان حقا المثال الأبرز للملك الفيلسوف.

إثر اعتلائه العرش، أقدم جوزيف على اجتثاث كل ما يتعارض مع أفكاره الفلسفية من دون اعتبار التقاليد الدينية أو التاريخية. فهو يرى أن كل مسألة دينية أو علمية يجب أن تستند إلى براهين عقلية قوية غير قابلة للتشكيك أو الطعن، واللغة الألمانية هي لغة الإمبراطورية[55]. إضافة إلى أنه اعتبر نفسه كإمبراطور لألمانيا: « أنا امبراطور النمسا، الدويلات الواقعة تحت سلطتي هي مقاطعات منصهرة في الدولة التي أمثل رأسها. لو كانت مملكة بلغاريا أهم شيء أملكه، فلن أتردد في فرض لغتها على بقية الدول ». [56]

لقد حاول هذا الملك الفيلسوف إلغاء الصورة الفسيفسائية للإمبراطورية من خلال فرض اللغة والثقافة الألمانية. يمكن القول هاهنا أن جرمنة النمسا مرت بمرحلتين أساسيتين، أولا بداية من تأسيسها من طرف أباطرة الإمبراطورية المقدسة، حيث كانت الجرمنة ذات نسق بطيء وسلس، أما في المرحلة الثانية أصبحت ظاهرة الجرمنة عنيفة وسريعة خاصة في عهد جوزيف الثاني. إصلاحات جوزيف رفعت لواء العقلانية والعلم وبالتالي يجب التخلص من الفكر الخرافي وتحييد الدين، فرجال الدين في نظره يمارسون النصب والاحتيال على العامة، هؤلاء هم عبئ على اقتصاد الإمبراطورية، لذلك فإنه منذ السنة الثانية من حكمه ألغى ستمائة دير. إلى جانب تغييره لكيفية أداء الصلوات داخل الكنائس حيث قام بإلغاء ما يسمى بالعروض النذرية **ex-voto**. وهي تتمثل في صور رمزية تقدم كقربان للرب، كما منع طقوس الحج ووضع الشمعدان المصنوع من الحديد ودفن الموتى في صناديق خشبية. يبدو واضحا أن سياسة جوزيف هدفها هو عدم اثقال الاقتصاد بمصاريف الطقوس الدينية التي لا تجلب أية فائدة للإمبراطورية.[57]

رفع الملك جوزيف الثاني لواء حرية الضمير، سنة 1781 نشر ميثاقا يحث فيه على التسامح تجاه التيار اللوثري والكالفني واليهودي، وسمح لهم ببناء مدارس وكنائس ولكن من دون صوامع وأجراس، كما أنه كان من المتحمسين للعلمانية. استخراج شهادة الزواج، التي انطلق التنصيص عليها سنة 1783 مثلت ضربة قوية ضد رجال الدين، لأنه من هنا فصاعدا مراسم الزواج والطلاق ستتم عبر

[54] Histoire de l'Autriche-Hongrie, op-cite, p 371-373.
[55] P 373.
[56] P 373.
[57] P 374-375.

استصدار عقد مدني تحت سلطة الإشراف، إضافة إلى الجامعات، حيث جردها من كل سلطة وأصبحت تابعة للدولة.

من الناحية الإدارية، عمل هذا الملك على جرمنة بوهيميا **Bohem**(منطقة في التشيك) وبلغاريا، ولو نجح مشروعه لانصهرت ألمانيا في النمسا لا العكس، مكونين في ذلك وحدة غير قبلة للتجزئة. من الناحية الاقتصادية اتبع الملك سياسة حماءيه صرفه، مشجعا الصناعة المحلية من أجل الحد من التوريد والتعويل على الذات. إن ظاهرة الجرمنة حدث تاريخي جد مهم، فقد هيأ الأرضية لدخول النمسا عصر الحداثة والأنوار، هذه الجرمنة المتسارعة والمحمومة جعلت من الثقافة النمساوية مرآة عاكسة للثقافة الألمانية. ما هو ثوري في سياسة الملك جوزيف يتمثل في إحياء ودغدغة الروح القومية الألمانية، ما قد يتسبب في إضعاف المملكة نظرا وأنها كانت تحتضن قوميات مختلفة؛ السلاف، المجريون، التشيكيون، الصربيون، مما أدى إلى مطالبة التشيك والصربيون بالتمسك بقوميتهم، وذلك من بين العوامل التي أفقدت الجوزيفيزم **josephisme** كثيرا من المناصرين.

بالرغم من مشروعه الواعد، لم يحظى بمساندة لا من الداخل ولا من الخارج. من الداخل المجتمع النمساوي يقوم على التنوع، أي يجمع بين اثنيات **ethnie** مختلفة فهو مجتمع كسموبوليتي **(cosmopolite)**. إن هذا التنوع سيشكل عائقا اجتماعيا وفكريا ساهم في اندلاع أزمة هوية عميقة داخل المجتمع النمساوي خلال النصف الأول من القرن التاسع عشر. من الخارج، واجه هذا المشروع تحديا كبيرا، أهمها ظهور أعداء عملوا على منع النمسا من أن تتحول إلى مركز الثقافة الألمانية، أو جرمنة أوروبا عن طريق نشر تعاليم الفلسفة المثالية المتعالية. ملك بروسيا فريديريك الثاني كان من أشرس أعداء مشروع جوزيف حيث تصدى له وأفشل محاولاته الرامية إلى تغيير واجهة الجرمنة من ألمانيا إلى النمسا.

ظاهرة الجرمنة والجوزيفيزم يفرضان علينا معالجة قضية جوهرية داخل التجاذبات النمساوية النمساوية، ألا وهي فكرة الأنا الذي لا يمكن إنقاذه، موضوع رئيسي في فلسفة ماخ، هذا الأنا يضعنا أمام مشكل الهوية وأزماتها المتعددة. سياسة الملك جوزيف التي ساهمت في دخول النمسا إلى عصر الحداثة، إلا أنها خلقت أزمة هوية معقدة وشائكة امتدت على كامل القرن التاسع عشر.

الفصل الثالث

أزمة الهوية النمساوية

انهارت سلالة هابزبورغ **Habsbourg** سنة 1804 وتحولت النمسا إلى امبراطورية مستقلة، استقلال أعلن عنه الملك فرنسوا الثاني آخر أباطرة الامبراطورية الرومانية المقدسة بانفصال النمسا عن العائلة المالكة. لقد تفككت هذه الإمبراطورية تحت غزوات نابوليون بونابرت، حينها أراد فرنسوا الثاني انقاذ ما تبقى من الأراضي الشرعية التي تعود لعائلة هابزبورغ، أي الأراضي التي ضمتها النمسا تحت حكم عائلة بابنبرغ في القرن الثاني عشر. ان انعقاد مؤتمر فيينا سنة 1815، وضع حدا لمشروع نابوليون التوسعي داخل القارة الأوروبية، والمنتصرون في الحرب بحثوا عن إعادة ترسيم حدود الخريطة الجيوسياسية لأوروبا، لضمان عدم قيام قوة جديدة تهدد مصالحهم السياسية في المستقبل.

بين سنتي 1804 و1805 أصبح التيار القومي أكثر انتشارا في الأوساط الأوروبية وبصورة خاصة في النمسا وألمانيا. وضعية هاذين البلدين حساسة للغاية، فالمجتمع النمساوي يتشكل من اثنيات متعددة ومتفرقة. ما أقدم عليه جوزيف بجرمنة النمسا ساهم بقوة في ايقاظ ما كان في سبات عميق، ألا وهو القومية الألمانية. إن محاولة فرض اللغة الألمانية على الأقليات المكونة للمجتمع النمساوي والثقافة الألمانية كشرط للتحضر، أدى إلى إخلال التوازن داخل المجتمع النمساوي، إن ما تعرضت له هذه الأقليات سيكون العامل الرئيسي في اندلاع أزمة الهوية النمساوية. إننا أمام مشهد غريب وعجيب، يلقي بظلاله على الواقع النمساوي الألماني، لأن النمسا تحت حكم فرنسوا الثاني مهددة بالتفكك، ذلك وأنها لا يمكن لها حفظ تماسكها من دون تعايش الأقليات الاثنية المكونة للمجتمع. إن هذا التنوع الاثني تسبب في وضعية اجتماعية وسياسية هشة، افرزت تناقضات لدى الفرد. والجدير بالذكر فإن الإثنية الألمانية تبقى الأكثر انتشارا بين البلدين مقارنة ببقية الإثنيات، قرابة سبعة ملايين نسمة. [58]

بعد مؤتمر فيينا، دخلت النمسا مرحلة تاريخية عرفت بما قبل مارس (آذار)**vormärs** ، وهو مصطلح سياسي مرتبط بالتجاذبات السياسية النمساوية الألمانية، مرحلة تمتد من سنة 1816 إلى سنة 1848، إنها مرحلة تزخر بمجموعة من الأحداث السياسية الحاسمة لكل من النمسا وألمانيا.

---

[58] Barthez-Durand Manuel, La problématique de la faute chez les écrivains autrichiens du début de siècle, Thèse de Doctorat sous la direction de George Mailhos, Université de Toulouse II, 1995, p 14 – 15.

خلال هذه المرحلة، بدأت الأقليات تطالب باستقلالها، فقد أصبحت متعطشة للحرية، ناهيك أن الثورة الفرنسية أثرت على تفكيرهم وباتوا يطالبون بما طالبوا به رواد هذه الثورة منذ ثلاثة عقود. من بين أهم الأهداف الرئيسية لمؤتمر فيينا هو عرقلة كل المحاولات الرامية لزعزعة أمن واستقرار النمسا من خلال المطالبة بالحرية والعدالة من طرف هؤلاء الأقليات، يجب بالتالي القضاء على الفكر الليبيرالي التحرري، وفي هذا السياق مرسوم كارلسباد Carlsbad الصادر سنة 1819 يعد مثالا بارزا. [59]

أصدر هذا المرسوم السياسي النمساوي المخضرم كليمينس فون ماترنيش **wenzel Klemens von metternich** شخصية بارزة في تاريخ النمسا وألمانيا، حيث لعب دورا هاما داخل التجاذبات السياسية لكلا البلدين. لقد قاوم ماترنيش بشدة وحماس القومية وصد جميع المحاولات الرافعة للواء الاستقلالية والحرية بهدف المحافظة على تماسك المجتمع النمساوي. كما اعتمد على النظام الفدرالي خلال مرحلة ما قبل آذار لكي يتجنب الصدام مع الأقليات، إضافة إلى دعم البعض ضد أخرى.[60] إن سياسة ماترنيش كَمَّمَت الأفواه من خلال قمع الحريات، وبالتالي أصبح محظورا على النمساويين إعلان ميلهم لعرقية معينة على حساب الأخرى، يجب عليهم الالتزام بالصمت وإلا سيواجهون الفوضى. المعادلة هي كالتالي؛ التضحية بالحريات من أجل الاستقرار والأمن. معادلة خلقت تناقضات واضطرابات في نفسية الفرد، وأزمة الهوية يستحيل تجنبها. أثناء مرحلة ما قبل آذار، معظم النمساويين كان لديهم تأثرا عميقا بالثقافة الألمانية وتاريخها، يبدو ذلك منطقيا نظرا وأن النمسا انبثقت من رحم الدولة الألمانية، فالشعبين هما في الحقيقة شعب واحد، ولو فصلنا النمسا عن ألمانيا فسيصبح تاريخها بلا معنى.

الأزمة أدت إلى تمظهر ما يسمى بالجرمانوفيل **germanophile** أي التأثر بالثقافة الألمانية والسير على خطاها بطريقة عمياء ومن دون أي تفكير، صحيح أنه هكذا انقياد هو سلبي عامة، إلا أنه ساهم في بناء الروح النمساوية المعاصرة. وفي الأثناء، برزت ثلة من الأدباء والكتاب النمساويين انقسموا إلى فئتين، الأولى يعلى من شأن القومية الألمانية، والثاني متوجس من هذه القومية ويبحث عن إقامة مسافة ثقافية بين فيينا وبرلين، الكاتب فرنز جيلبارزر **Franz Gillparzer** (1791-1872)ينتمي إلى الفئة الثانية. الفئة الأولى هي الأكثر انتشارا، حيث رأت في ألمانيا وثقافتها بمثابة المنقذ الحقيقي والمخلص المنتظر للشعب النمساوي، إنها الحل السحري لإنقاذ الهوية النمساوية من الضياع وعدم

---

[59] Wheaton Henry, Histoire des progrès du droit des gens en Europe et en Amérique, troisième édition, tome second, p 143-144.

[60] Problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, p 13.

الاستقرار. الكاتب والمسرحي النمساوي ادوارد فون باورنفالد **Edward von bauerfeld** (1802-1890) أكد على أنه بالرغم من تعايش أقليات وقوميات مختلفة ومتناقضة مع بعضها، فإن القومية الألمانية تبقى الأفضل والأمثل، إنها المؤهلة للتحكم في البقية والسيطرة عليها، وقد فسر وجهة نظره هذه في كتابه تحت عنوان "عصرنا وفيينا الجديدة" :« إذا كانت القوميات متعايشة جنبا إلى جنب، سيكون من المنطقي أن الأكثر تقدما وتحضرا هي من سيؤول إليها الحكم والريادة. لأن الرأي القائل بأنها متساوية لا معنى له، فالدولة لا يمكن أن تضحي بكيانها من أجل بقاء هذه القوميات باختلافاتها وتناقضاتها » .[61]

شهر مارس آذار من سنة 1848 سمي بربيع الشعوب **the spring of people** لأن الشباب النمساوي والألماني بدأ يطالب بتجسيد قيم الحرية والليبيرالية التي ستفضي إلى اندماج الشعبين. ردة فعل متوقعة، فالعشر سنوات الأخيرة التي سبقت شهر آذار مارس 1848 التوق إلى الحرية بلغ أشده في فيينا. التوجه الليبيرالي التحرري وجد مساندة واسعة داخل فيينا، وسياسة مترنيش لم تفلح في تكميم أفواه الجيل الجديد المتعطش للحرية، ومع تقدمه في السن وجد نفسه غير قادر على محاصرة هذا الجيل فكريا وثقافيا فما كان له سوى التخلي عن السياسة واللجوء إلى إنجلترا. [62] في رسالة موجهة لليو تون **Léo Thun** سياسي نمساوي (1811-1888)، لخص الكاتب النمساوي أنستاسيوس برون **Anastasius Brune** (1806-1876) فلسفة الشباب النمساوي طيلة فترة ما قبل آذار مارس وأثناء ثورة 1848 وبعد الاتفاق الثنائي بين المجر والنمسا سنة 1867، فلسفة تقوم على التوجه الجيرمانوفيلي قائلا :« إلى حد هذه اللحظة، يمكن للفرد أن يكون ألمانيا ونمساويا، لأن المشكل برمته يعود لتحديد كيفية تعايشنا داخل هذه الكنفدرالية (...) الرابط الروحي الذي يجمع بين اثنية الطامحة للحرية والتحرر أقوى من كل حدود جغرافية وسياسية أو الوفاء للعائلة الحاكمة. في هذه الأيام، يبدو أن العامل الجرماني الذي سيكون حجر الأساس من أجل بناء بلدنا ثقافيا يجهله الناس. »[63]

إن هذا المقطع من الرسالة وخاصة الجزء الأخير منها يبين مدى تمسك شريحة واسعة من المجتمع النمساوي بألمانيا وثقافتها، تمسك سيؤدي إلى نشوء جدل واسع ذو طابع فلسفي بين الأدباء النمساويين في النصف الثاني من القرن العشرين حول مسألة خضوع النمسا تحت المظلة الألمانية أو الانضمام لسياساتها، يسمى هذا الخضوع أو الانضمام **anschluss** بالألمانية. علما أن مسألة خضوع النمسا وانضمامها لألمانيا كان من بين أبرز النتائج التي تسبب فيها أزمة الهوية النمساوية خلال القرن التاسع عشر. بعد سنة 1848 والاتفاق النمساوي المجري سنة 1867، أزمة الهوية اشتدت وطأتها

[61] Problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, p 21.
[62] Histoire de l’Autriche-Hongrie, p 506 – 509.
[63] Problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, p 22.

وتحولت إلى هاجس لمعظم الأدباء والكتاب النمساويين، قد أسالت حبر أقلام جيل جديد من الأدباء وأبرزهم هرمان بروخ **Hermann Broch** (1886- 1954). كان بروخ صديقا مقربا من موسيل **Musil** وماخ **Mach**. لقد كانت طريقته في الكتابة تجمع بين الأدب والفلسفة، حيث لخص الأزمة بأسلوب فكاهي قائلا :« لا يمكنك الخلاص يا عزيزتي ولو تمكنت من ذلك ستطعنين في الظهر. لا يوجد سوى طريقة وحيدة للخلاص وهي عدم الكشف عن الهوية **anonymat**. لا يمكن أن تنادي من لا اسم له، لا يمكنهم مناداتي، شكرا للرب !» .[64]

هذا المقطع الدرامي الذي عرضه بروخ في روايته المعنونة "اللامسؤولين" يميط اللثام عن طبيعة الأزمة، حيث يبدو أن الفرد فقد كل مرجعية يهتدي بها ويحدد من خلالها هويته، لقد ألقي به في غياهب المجهول وفيما لا هوية له. ما يشدنا هاهنا هو توظيف بروخ لفعل " أنقذ "، إنه يدل كون الأنا المفكرة يستحيل انقاذها أو تخليصها من دوامة التغيرات اللامتناهية. عدم تحديد هوية يعني تيهان الفرد من دون الوصول إلى المحطة النهائية أو إلى مرجعية ينقذ بها ذاته ويحدد بالتالي هويته. وهنا نستشف تأثير ماخ على بروخ، استلهم بروخ من فلسفة ماخ مبدأ إلغاء الذاتية **Subjectivity elimination**

إن معظم الكتاب والأدباء النمساويين استعملوا مصطلحات فلسفة ماخ حينما عبروا عن آرائهم ووجهات نظرهم حول أزمة الهوية خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر. الأسلوب الذي يبعث على التعجب في آخر المقطع يحيل بطريقة غير مباشرة إلى مفهوم الخلاص، خلاص كان محل جدل واسع داخل الأوساط الأدبية والفلسفية في النمسا. هرمان بروخ وجوزيف روت **Joseph Rot** من بين أبرز الأدباء الذين تحدثوا عن مفهوم الخلاص، طريقته في التعبير تكشف عن مدى الحيرة والاضطراب النفسيين لدى الفرد في مرحلة تاريخية عصيبة تواجه فيها الإمبراطورية النمساوية شبح التفكك وبروز التيار القومي وتصدع المجتمع تحت وطأة الأقليات والعرقيات المتنوعة. يجب على الفرد تحديد هويته إذا أراد تحقيق الخلاص، خلاص من واقع سياسي واجتماعي صعب تعيشه الإمبراطورية، وكنتيجة إلى ذلك، تحولت الديانة المسيحية إلى عنصر فاعل داخل المجتمع، فالباحثون عن الخلاص ما عليهم سوى اعتناق المسيحية لأن جوهر هذه الديانة هو الخلاص، وذلك ما حصل بالفعل، حيث بدأ عدد كبير من الادباء النمساويين من ذوي الأصول اليهودية في اعتناق المسيحية خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر، روت كان من بينهم، ذلك وأن اعتناق المسيحية يعتبر كحركة معنوية هدفها تحديد هوية وإنقاذ الأنا.

---

[64] P 27-28.

بروخ كان لديه وجهة نظر معاكسة، لأنه رأى في الخلاص أمرا مستحيلا، لأنه ببساطة، لا يمكن وضع حد لدوامة التغيرات التي تمر بها الأنا طوال الحياة أو انقاذها منها، وبالتالي فإن بروخ يؤكد أن عدم تحديد هوية لهذه الأنا حقيقة لا محيد عنها، وكأنه يقر أن قدر الأنا المفكرة هو التيهان في اللامجهول وعدم التوصل على حقيقة ثابتة وحتمية. أزمة الهوية دفعت معظم الكتاب والأدباء بعد ثورة ربيع الشعوب في آذار مارس 1848 إلى اعتناق المسيحية، إضافة إلى ذلك، أفرزت الأزمة حالة من اللايقين الديني.

ستيفان زفايغ **Stephan Zweig** (1881-1942)كاتب ومسرحي نمساوي تحدث عن ظاهرة التخلي عن اليهودية التي انتشرت كالنار في الهشيم داخل المجتمع النمساوي قائلا :« أعترف أنني ترعرعت مثل بقية اقراني في جو يتسم بالانحلال الديني، وعدم القدرة على التحكم على مشاعر الشك تجاه رابطة من المحافظين».[65] زفايغ كان مثالا بارزا يكشف مدى عمق الأزمة، فعائلته فقدت الإيمان تماما بتعاليم الديانة اليهودية، وأصبحت هويته غير محددة. [66] إن حالة اللايقين الديني تعني فقدان كل هوية أو مرجعية، لأن الدين وخاصة اليهودية مثلت العمود الفقري لهوية الفرد، بل إن الدين في حد ذاته يعتبر هوية بالنسبة للنمساويين وغير النمساويين. التخلي عن اليهودية ليس سوى تخل عن خلاص الأنا المفكرة، فالخلاص مفهوم جوهري في اليهودية والمسيحية، إلا أن الأولى تم اقصاءها من دائرة الخلاص برفضها للسيد المسيح كمخلص. إن مشاعر الجيرمانوفيل هينت على الفئة التي ترى في الثقافة الألمانية المخلص الوحيد والمنقذ للهوية النمساوية، ما فتئت تدعو أفراد المجتمع النمساوي والألماني إلى إحياء القومية والتمسك بها من أجل إقامة الدولة الألمانية الكبرى على أنقاض الإمبراطوريات الأوروبية المنهارة. إن الخلاص بتحديد هوية سيكون مستحيلا إذا رفض النمساويون سياسة ما يسمى بالخضوع أو الانضمام **anschluss** مما يعنى انصهار المجتمع النمساوي وذوبانه في المجتمع الألماني لكي ترتسم أخيرا ملامح هويته.

إن مشاعر الجرمانوفيل تحولت مع مرور الزمن إلى هاجس يقض مضاجع معظم الأدباء والفلاسفة النمساويين خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر، مشاعر تحولت إلى ما يسمى بالقومية الجرمانية **pangermanis** بمعنى على الكل قبول القيم والخضوع للسياسة والفلسفة الألمانية، مما سيؤدي إلى محو جميع الأقليات والعرقيات وبقاء العرق الألماني، لأنه الأفضل والأجدر بالسيادة والهيمنة، والنمسا ليست إلا امتدادا للسياسية الألمانية، فهما وجهين لعملة واحدة، يشكلان نسرا ذو

[65] P 32.
[66] Ibid.

رأسين. الكاتب النمساوي أوغو فون هوفمان ستال **Hugo von Hofmannsthal** مقرب من ماخ، كتب مقالا يثير صراحة الدهشة ويعكس هوس شريحة كبيرة من الأكاديميين النمساويين بالثقافة الألمانية، فالنمسا وألمانيا في نظره هما يشكلان الين واليانغ **Yin Yang** مبدأ الثنائية في الفلسفة الصينية. عنوان مقالته" ألمانيا هي عصارة النمسا المحتاجة دائما للارتواء بالروح الألمانية". [67]

الأزمة قلبت حياة الفرد النمساوي، أمام واقع مضطرب ومحير لم يعد بمقدوره تحديد هويته عن طريق تحقيق الخلاص، ما يمثل انهيارا لكل مرجعية تفككا للمطلق. في هذا السياق، أكد ماخ أنه لا يمكن انقاذ الأنا، هذا التصريح الذي شَكَّلَ عماد الفلسفة الماخية، ولا أحبذ أن أقول مبدأ، لأن ماخ يرفض المسلمات والمبادئ الثابتة، فهو يدافع عن معرفة تقريبية احتمالية قابلة للمراجعة والتغيير، وبالتالي علينا تجنب كل يقين يقوم على الدغمائية. ونحن نلاحظ ها هنا أن الأنا الذي لا يمكن إنقاذه يعكس الواقع النمساوي خلال القرن التاسع عشر، تصريح يؤكد كون شخصية الفرد يستحيل أن تكون مستقرة، مما يعني تلاشي المعارف والحقائق الماقبلية **apriori**، وعليه، فإن هذا الأنا الذي لا يمكن إنقاذه هو بمثابة التشخيص النفساني والاجتماعي للنمسا في تلك الفترة. [68]

داخل هذه الأزمة التي يراها ماخ من الصعوبة بما كان تجاوزها ويجب على غرار ذلك القبول بها والتأقلم معها، بدأ الفرد النمساوي يقترب شيئا فشيئا من الألماني وثقافته، ويظهر أن سياسة ما يسمى الخضوع أو الانضمام هي نتيجة طبيعية لعدم التمكن من انقاذ الأنا. الفيلسوف والكاتب روبار موسيل كان قد تأثر بماخ وأفكاره، استنتج أن النمساوي متشبث بالإيديولوجيا الألمانية التي يعتبرها كقلب نابض للحضارة الأوروبية، وبالتالي أصبح يرفض جذوره النمساوية، فالنمساوي يعتقد اعتقادا راسخا أنه هناك انفتاح بين الثقافتين، وهو ما يسميه موسيل " حب الآخر" **ecstasy of altruism**. لأول مرة يشعر النمساوي أنه يشترك في بعض القيم مع الآخر. [69] حب الآخر زرع في نفسيته ثقة عمياء تجاء السياسة الألمانية في أوروبا خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر، أثرت على سلوكه وتفكيره، حيث أصبح يعتقد أن الكل بجب أن يخضع للجرمنة **germanisation** السبيل الوحيد من أجل الخلاص، والأغرب أنه ليس النمساوي فحسب عليه أن يعترف بذلك ويقر بالجرمنة بل كل القارة الأوروبية.

---

[67] P 77.

[68] النصف الثاني من القرن التاسع عشر والربع الأول من القرن العشرين.

[69] Musil Robert, Les journaux, Traduit de l’allemand par Philippe Jaccottet, Seuil, p 28.

إن هذا السلوك الغريب والذي يبعث على الريبة والحيرة كان سببا في ظهور تيار فلسفي يعد الأكثر خطرا وجدلا في تاريخ النمسا وألمانيا وفي وأوروبا برمتها، إنه البانجيرمانيزم (القومية الجرمانية)، علما وان هذا التيار هو وليد تيار فلسفي ثان يسمى الترنسندنتال **Transcendantalisme** .

الفصل الرابع

الترنسندنتال و القومية الجرمانية

لكي نفهم عقيدة القومية الجرمانية **pangermanism** يجب أولا تحليل مفهوم الترنسندنتال، يمكن ترجمته بالتعالي عن التجربة والملاحظة. تحليل هذا المفهوم سيرفع الستار عن الروابط التي تجمعه بمفهوم القومية الجرمانية، لأنه توجد علاقة تلازمية بينهما. الفرق هو أن مفهوم الترنسندنتال متجذر في أرضية ميتافيزيقية صرفه، منفصل عن كل ما هو تجريبي امبيريقي، صاغه الفلاسفة المدرسيون ورجال الدين خلال العصر الوسيط في أوروبا، يمكن القول إنه مفهوم لاهوتي روحاني ظهر أثناء المماحكات والجدليات العقيمة بين الفلاسفة حول طبيعة الإله والحقائق المجردة، أما نظرية القومية الجرمانية فهي ذات بعد سياسي.

الفيلسوف الألماني ايمانويل كانط **Emmanuel Kant** (1724-1803) قام بتطوير مفهوم الترنسندنتال مع الحفاظ على معناه الذي تداوله المدرسيون ورجال الدين، إلا أنه ساهم في وضع تعريف جديد له. لقد أحدث كانط نقلة نوعية لهذا المفهوم بعد أن أضفى عليه معنى تقنيا، إلى درجة أنه أصبح في تاريخ الفلسفة يحيل للكانطية، كما أنه تحول إلى خاصية أساسية في الفلسفة الكانطية.

لما كانت فلسفة أرنست ماخ فلسفة وضعية براغماتية ترفض الماقبليات والمجردات، داحضة بذلك كل ما هو حقيقة ميتافيزيقية، فإنه من الضروري دراسة هذا المفهوم دراسة مفصلة.

الترنسندنتال

في الفلسفة الكانطية، الترنسندنتال يحيل للمعرفة الخالصة، أي معرفة مستقلة عن التجربة، يعني غير امبيريقية. هذا الصنف من المعارف يسمى معرفة ما قبلية **a priori**، في المقابل هناك المعرفة المستخلصة من التجربة تسمى ما بعدية **posteriori**. حسب كانط، الماقبلي يمثل كل خاصية يعتبرها الفكر ضرورة، وهي حكم ما قبلي. المعرفة الماقبلية يجب أن تكون عالمية مطلقة ولا صلة لها بالتجربة، لأن التجربة لا تضفي على أحكامنا صفة العالمية **Universal** . الأحكام الواقعة تحت طائلة التجربة ليست مطلقة، إنما نسبية، ظرفية ومتغيرة، في المقابل الحكم المستنبط بكيفية عالمية، لا يخضع تحت استثناءات التجربة المادية، فهو ليس نتاجا للتجربة وبالتالي سيكون بالضرورة ما قبليا.[70] إن المعرفة الما قبلية يجب أن تتسم بخاصيتين حتى نعتبرها كذلك، أولا الضرورة **necessity**، ثانيا العالمية **universality**. لقد ذكر كانط مثالا يدعم المعرفة الماقبلية، وهو كل تغير يجب أن يكون له سبب.[71]

يعتقد كانط أن مفهوم السببية ضروري، ضرورة تعلق السبب بالنتيجة، هذه الضرورة أكسبت مفهوم السببية صفة العالمية والحكم المطلق. إن الماقبلي والمابعدي يمثلان صنفين متقابلين من المعرفة الإنسانية، المعرفة الماقبلية تسمى أيضا حكما تحليليا **Analytisch urteil** أما المعرفة المابعدية فتسمى حكما تأليفيا **Synthetisch urteil** . الحكم التحليلي يعتبر أن العلاقة بين الحامل **Subject** والمحمول **prädikat** تقوم على مبدأ الهوية، بمعنى أن المحمول يتعلق بالحامل تعلقا لحميا لا يمكن عزله، فمثلا عندما نقول إن الأجسام المادية صفتها الامتداد، الجسم هو الموضوع والامتداد هو المحمول، فإن هذه العلاقة ثابتة لا تتغير، فقط قمنا بتحليل الحكم ولم نضف شيئا جديدا إليه، وهذا هو الحكم التحليلي.[72] في المقابل فإن العلاقة بين الحامل والمحمول في الحكم التأليفي لا تقوم على مبدأ الهوية، إنه حكم تكميلي، قد يضيف للحامل صفة قد لا يتسم بها، مثال ذلك، كل الأجسام ثقيلة، هو حكم تأليفي.[73]

إن الفلسفة الكانطية حافظت على المعنى الميتافيزيقي لمفهوم التعالي، أي الترنسندنتال، فالمفهوم تداولته المدرسيون والفلسفة المدرسية التي برزت خلال العصر الوسيط في أوروبا.

---

[70] Critique de la raison pure, p 65.
Each changement must have a cause. [71]
[72] p 71
[73] Ibid.

كانط تمكن من إضفاء وظيفة ابستيمولوجية له، إذا أصبح عنصرا أساسيا يدرس نظرية المعرفة بصفة عامة، يقول كانط في هذا الصدد : «أسمي ترنسندنتال كل معرفة تدرس نسق المعرفة بصفة عامة، مثل هذا النسق يسمى فلسفة ترنسندنتالية.» [74]

وعلى هذا النحو، فإن فلسفة الترنسندنتال تمثل نقدا للعقل، إنها تفكيك وتحليل لبنية العقل. إنها تدرس وظائفه ودواليبه، تتكفل برسم معمار العقل والمعرفة. [75] إن الفلسفة الكانطية تمثل حلقة مهمة ومرحلة أساسية في تطور نظرية المعرفة، أولويتها تنحصر في الإجابة عن السؤال التالي: كيف نكتسب المعلومات المتأتية من الخارج التي تبني المعرفة؟ وهو سؤال ذو طبيعة ابستيمولوجية صرفه، و النقد الكانطي ساهم في تثوير المنهج الفلسفي خلال القرن الثامن عشر. فلسفة كانط لطالما صنفت كمنعرج حاسم في تاريخ الفلسفة، لأنها أعادت تشكيل نظرية المعرفة، ذلك وأن تقدم الفلسفة لا يتحقق إلا من خلال عملية نقد المعرفة، غير أن هفواتها تكمن في حفاظها على الجانب الميتافيزيقي الموروث من الفلسفة المدرسية. لا ننكر أن الترنسندنتال انتقد بصرامة العقل والمسلمات الميتافيزيقية، ومع ذلك فإن الاعتقاد بوجود حقائق عالمية ثابتة ومفاهيم ما قبلية بقي حاضرا بقوة. سوف نبين تباعا أن كل ما هو ما قبلي سيكون نقطة ضعف الترنسندنتال، مما سينجر عنه تفكك المثالية الفلسفية.

كانط لم ينجح في تخليص المعرفة من الميتافيزيقا وآثارها، نقده الموجه ضد العقل يتضمن مفردات ؛ كالعالمية والضرورة والثبات والما قبلي والمطلق والمحض إلخ.[76] وهي مفاهيم ذات طبيعة ميتافيزيقية محضة، عندما يقول :« من غير المعقول بناء الحكم التحليلي على التجربة (...) لست بجاجة للتجربة لإثبات صحتها.» [77] إنها كلمات لشخص يؤمن ايمانا راسخا بالمثالية الترنسندنتالية، فهذه الأخيرة تنتقد العقل ومحاولاته المتكررة من أجل تجاوز التجربة، وفي نفس الوقت تعتبر أن العقل يحتوى على مبادئ تخوله معرفة القضايا والحقائق الما قبلية. [78] وعلى غرار ذلك، يؤكد كانط أن هدف فلسفة الترنسندنتال هو اثبات صحة الحقائق الما قبلية، أي ترسيخ القواعد الجوهرية من خلال المبادئ العالمية :« إن فلسفة الترنسندنتال هي فلسفة العقل المحض التأملي» .[79] نستخلص إذن، أن الفلسفة الترنسندنتالية تمثل نسقا من المعارف الما قبلية الغير المستنبطة من التجربة والملاحظة، وفي

[74] P 83
[75] P 84.
[76] المحض يحيل للترنسندنتال يقول كانط : أسمي ترنسندنتال كل التمثلات التي لا صلة لها بالحواس. نقد العقل الخالص ص 88.
P74[77]
P 82[78]
P 85.[79]

هذا السياق، فإنها تعتقد بوجود قوالب فكرية جاهزة في الذهن :« الظواهر طبيعتها ما بعدية، ولكن صورتها ما قبلية جاهزة في الذهن».[80]

إن هذه القوالب الفكرية تعتبر نقطة الضعف الثانية لفلسفة الترنسندنتال، لأن ماخ وكثير من الفلاسفة الذين عاصروه، ستثبتون علميا عدم صحتها، وأنه لا وجود لشيء ما قبلي جاهز خلال عملية اكتساب المعرفة. مفهوم الزمان والمكان هما الأكثر جدلا عند كانط، فقد اعتبرهما كنقطة انطلاق أثناء عملية بناء واكتساب المعارف. مفهوم المكان لا يتطلب برهنة عقلانية منطقية، لأنه يمثل حقيقة عالمية ثابتة، وبالتالي فهو حدسي **intuitive**. لا يمكن للذهن تخيل موجود من دون امتداد، والامتداد هو المكان. والجدير بالذكر فإن الترنسدنتال يؤكد أنه لا يوجد سوى مكان واحد، أي مهما تعددت الأمكنة وتنوعت فإنه يبقى هو هو، المكان على كوكب الأرض هو نفسه على كوكب المريخ أو الزهرة أو على مجرة أخرى، وبالتالي المكان هو حقيقة ما قبلية حدسية وليس مفهوما.[81] انطلاقا من هذه البرهنة الكانطية، يمكن تعريف فلسفة الترنسندنتال كما يلي ؛ إنها فلسفة تعلن عن وجود مبادئ تخولنا من اكتساب المعارف، إنها الشروط الضرورية لكل معرفة امبيريقية ممكنة، تسمى مقدمات **prolegomena**. أيضا الزمان مثل المكان يعد كشرط من شروط اكتساب المعرفة :« إن الزمان ليس مفهوما امبيريقيا مستنبطا من التجربة».[82] في كتابه مقدمات لكل فلسفة ميتافيزيقية مستقبلية، شرح كانط بإسهاب فلسفة الترنسندنتال :« المعرفة الميتافيزيقية يجب أن تتضمن أحكاما ما قبلية».[83]

الترنسندنتالية الكانطية تتسم بالصرامة فيما يتعلق بقضايا مثل اثبات وجود قوة غيبية، قدم العالم، وخلود الروح. لقد تبنى كانط ابستيمولوجيا ميتافيزيقية، أي أن عملية اكتساب المعرفة يجب أن تكون صادرة بالضرورة عن مبادئ أو أحكام ما قبلية ليست امبيريقية، تتجاوز نطاق التجربة والملاحظة. بالألمانية ترنسندنتال تعني مجاوزة أو تخطي **übertreffen** أو **überholen**. وكما ذكرت آنفا، فإن الاحكام التحليلية الما قبلية ستكون نقطة الضعف الكبرى للترنسندنتال.

لئن كانت الفلسفة الكانطية موغلة في المثالية الترنسندنتالية إلا أنها لم تقصي تماما الحواس ودورها في تكوين المعارف. إنها تختلف عن فلسفة باركلي التي تعطي أهمية للفكرة لا الموضوع، فالعالم الخارجي عند باركلي ليس سوى انعكاسا لذواتنا، أما كانط فقد أكد أن المعرفة هي مزيج بين الذاتية والموضوعية، يقول في هذا الصدد: « من دون الحواس لا وجود للمعطى، من دون الإدراك لا وجود

[80].P 88.
[81].P 92.
[82] p 98
[83] Kant Emmanuel, Prolégomènes à toute métaphysique future, Traduction de l'Allemand Louis Guillermit, deuxième édition 2001, Paris Librairie philosophique 6 place de la Sorbonne, p 26.

للفكر.»[84] وبناء على هذا القول، نتبين أن الترنسدنتال هي فلسفة تقول بالثنائية **dualism** أي أن المعرفة هي نتاج التقاطع بين الذاتية والموضوعية بوضع فاصل بين القطبين، ولا يمكن النظر إليهما على أنهما وحدة متماسكة. وتلك مقاربة فلسفية تسعى لحسم الصراع بين نسقين فلسفيين خلال تاريخ الفلسفة في الغرب وفي المشرق. الهدف الرئيسي لهذين النسقين الفلسفيين ينحصر في حل معضلة الثنائية بين الذات والموضوع، وتجاوز التناقض بينهما. الموضوعية تعتقد بوجود واقع ذو وجهين، واقع الأنا المفكرة، الذاتية، والواقع الموضوعي، المادة والطبيعة. وعلى هذا النحو فإن الموجودات حسب الموضوعية تمثل حقائق مستقلة عن الأنا المفكرة ومجموع التمثلات، فالموجودات ليست رهينة الفكر، وبالتالي هذه الموجودات لن تكف عن الوجود حتى ولو اختفت الأنا المفكرة وتمثلاتها. إن الذاتية تتبوأ المرتبة الثانية داخل النسق الفلسفي الواقعي بينما الموضوع يتبوأ المرتبة الأولى، أي الموجودات تحافظ على وجودها حتى ولو غابت الذاتية (الأنا المفكرة). نحن لسنا في حاجة إذن لذات مفكرة، ذلك وأن الموجودات المادية لن تكون نتاج الأنا المفكرة، وبناء عليه فإن هذه الأنا لن تكون عنصرا نشطا بالمعنى الذي يؤثر في الموجود، ولكن متعديا بالمعنى الذي يقع عليه تأثير الموجودات. وفي هذه الحالة ستكون تمثلات الأنا مرآة تعكس الحقيقة كما هي موجودة في الواقع، فالتمثلات ليست مستقلة عن الموضوع.

أما النسق الفلسفي المثالي فالأمر يختلف تماما، فالموجودات متعلقة بنشاط الأنا، ستكف عن الوجود إذا لم توجد ذات تفكر تتمثل هذه الموجودات. العالم الخارجي لن يكون سوى إفرازا من افرازات الأنا المفكرة، والموجودات هي نتاج نشاط تفكير الأنا. إذن الأنا لن تكون متعدية يقع عليها تأثير الموجودات بل نشيطة، أي مصدرا للتمثلات، والموجودات ستصبح متعدية على عكس الفلسفة الواقعية. وبناء على ذلك تتبوأ الذاتية داخل هذا النسق المرتبة الأولى بينما الموضوعية المرتبة الثانية.

إن هذه المقارنة بين الموضوعية والذاتية ستكون ذات أهمية قصوى أثناء دراستنا لفلسفة أرنست الماخ المضادة للترنسندنتال والفلسفة المثالية. سوف نبين كيف تمكن ماخ تحت ضوء العلم من التوحيد بين علم النفس وعلم الفيزياء، من تجاوز الثنائية بين الذات والموضوع، في حين فإن جل الأنساق الفلسفية منذ ديكارت أخفقت في فك هذه المعضلة. الترنسندنتالية الكانطية حاولت فك معضلة الثنائية بين الذات والموضوع من خلال طرح نظرية ابستيمولوجية قوامها أن المعرفة الإنسانية هي مزيج بين عنصرين أساسيين هما المثالية والواقعية، وفي هذا الصدد سعى الكانطيون مثل شلينغ،

[84] P 118.

فيخته، هيغل، وهوسرل كذلك، على تجاوز ثنائية الذات والموضوع بطريقة فلسفية.[85] يمكن القول وبلا أدنى شك أن كانط وتلامذته لم ينجحوا في تجاوز ثنائية الذات والموضوع، ولو عدنا إلى الأعمال والبحوث الفلسفية منذ ديكارت، سنلاحظ أن معظم الفلاسفة ينقسمون إلى شقين متعارضين هما الذاتية والموضوعية، حتى ولو زعم البعض منهم أنهم يتموضعون بين هذين الشقين، أي تحقيق الانسجام والتواؤم بين الذات والموضوع، فإنهم في واقع الأمر يدافعون بطريقة لا شعورية عن نسق دون الآخر. الترنسندنتالية الكانطية تعتبر امتدادا للفلسفة الديكارتية، لقد كان ديكارت ذاتيا من الناحية الفلسفية، وذلك ما أكده الفيلسوف الفرنسي الكانطي بيار لشيز راي **Pierre Lachieze-Rey** (1885-1957). حسب بيار راي، كانط أكمل أولوية الذات على الموضوع، فالثورة الكوبرنيكية التي تحدث عنها في كتابه نقد العقل الخالص، تكمن في أن تمثل الموجودات المادية الحسية يجب أن يخضع للذات وليس الذات للموجودات. [86]

يمكن اعتبار الترنسندنتالي الكانطي كمحاولة من أجل تجاوز ثنائية الذات والموضوع، تمثلات الأنا المفكرة أثناء عملية تكوين المعارف حول ظاهرة من الظواهر، تنطبع في قوالب ما قبلية، الزمان والمكان، وفي قوالب عقلانية للفاهمة (المقولات).[87] ومن ناحية ثانية، تنطبع في المادة كظاهرة ما بعدية. يبدو واضحا أن هذا التمشي يقوم على الثنائية بين الذات والموضوع، ولا يمكن النظر إليه على أنه تخطيا لمعضلة الثنائية بقدر ما هو تأسيس لنسق ثنائي القطبية، وعلى غرار ذلك، فإن فلسفة الترنسندنتال هي مزيج بين الذاتية والواقعية، إلا أنها تضع الذات في مرتبة متقدمة عن الموضوع، فالموضوع يعدل بالرجوع إلى الذات لا العكس.

إن فشل حل معضلة الثنائية بين الذات والموضوع يعتبر الثغرة الثانية للترنسندنتال بعد الأحكام التحليلية الماقبلية، علما أن ابستيمولوجيا كانط تعرضت لانتقادات شديدة من طرف الفيلسوف الإيرلندي دايفيد هيوم والفيلسوف الألماني فريدريك جاكوبي **Jacobi**. انتقد جاكوبي بشدة العمود الفقري للترنسندنتال ألا وهو الشيء في ذاته أي الجوهر، حيث عَوَّلَ كانط على هذه الفكرة من أجل تخطي ثنائية الذات والموضوع.

---

[85] Proulex Francis, La doctrine de Fichte : Le dépassement de la dichotomie du sujet et de l'objet. Université de Montréal, p6 .

[86] P 7.

[87] عددها أثني عشر : مقولات الكم وهي الوحدة والكثرة والمجموع، مقولات الكيف وهي العلاقة والنفي والمحدودية، مقولات العلاقة وهي الجوهرية والسببية والتلازمية، مقولات الكيفية، وهي الامكانية الاستحالة الوجود واللاوجود، الضرورة والاحتمالية.

تحدث كانط عن الشيء في ذاته وفسره في كتابه "ما التوجه في الفكر" :« يمكن للفكر أن يتجه إلى ما وراء حدود التجربة ولكن بالاعتماد على الذات، إنها الوسيلة الوحيدة المتبقية، تتمثل في الشعور بالحاجة إلى العقل » .[88]

يبدو أن مسألة الثنائية بين الذات والموضوع أفرزت معضلة فلسفية عويصة مفادها أنه إذا اكتفينا بثنائية الذات والموضوع سنسقط في مغالطة منطقية ألا وهي الحلقة المفرغة أو الدور، حيث لا يمكن اعتبار الذات كسبب لنشأة الموضوع والعكس، وعليه يجب قبول أن الذات تتوقف عند حدود الموضوع، والموضوع يتوقف عند حدود الذات. إن الموضوع (الظواهر والمادة) هو معطى يخضع لتمثلات الذات، والمادة يجب أن تكون مستقلة نوعا ما مع نشاط الذات المفكرة، فلن تكون علة للمادة، والمادة يستحيل أن تكون علة للذات لأنهما حقيقتين نهائيتين. إن استقلالية الحقيقة المادية الحسية عن الذات سيدفعنا للتفكير بإمكانية تواجد عامل ثالث خارج دائرة الذات والموضوع، إنه الشيء في ذاته. وتبعا لذلك، فإنه انطلاقا من الحقيقة المادية والحقيقة الذاتية (التمثلات) يجب قطعا أن تتواجد حقيقة الشيء في ذاته، علما أنه لن يوجد في عالمنا المادي لأنه يستحيل التعرف عليه، كما أنه ليس قابلا للتمثل والرصد، بل متواجد في عالم المثل، عالم ما فوق الحواس. [89]

لقد اعتقد كانط أن الحقيقة اللاحسية التي يجب على العقل التسليم بها هي الإله. أما فيما يتعلق بالأشياء اللاحسية الأخرى مثل النومان[90] العقل ليس مطالبا بالتصديق على وجودها وإنما الاكتفاء بصياغة مفاهيمها. [91] وبناء على ما سبق يتضح كيف أدى فشل تجاوز الثنائية بين الذات والموضوع إلى ابتكار حقيقة الشيء في ذاته كمبدأ مستقل عن العالم وعن الأنا، علما وأنه حذر في مناسبات عديدة من تطبيق المقولات خارج حدود التمثلات الامبيريقية، وها هو النسق الكانطي يتناقض مع المبادئ التي وضعها منذ البداية. إن المقولات يمكن تطبيقها في نظر كانط بكيفية غير شرعية، أي يمكن تطبيقها على الأشياء الترنسندنتالية، وعليه فإن مشروع النقد الكانطي ينهار من الداخل لأنه تجاوز حدود الذات، وانطلاقا من هذا التناقض، اتهم جاكوبي النقد الكانطي بخرق الحدود التي رسمها بنفسه وادعى أنه سيلتزم بعدم تخطيها، إذن فإن مشروع النقد الكانطي يهوي بأكمله في الميتافيزيقا والدغمائية، وذلك يعتبر السقطة الكبرى للترنسندنتال.

---

[88] Rapporté par Ferland Vincent dans Trajectoire de l'Aufklärung autour de la polémique Kant-Herder, Mémoire présenté à la faculté des études supérieurs et postdoctorales en vue de l'obtention de grade du Maitre d'art en philosophie, Université de Montréal, p 12.

[89] La doctrine de la science de Fichte, p 8.

[90] النومان noumène عكس الفانومان phénomène، الأول يتضمن حقائق ميتافيزيقية أم الثاني حقائق فيزيائية.

[91] Trajectoire de l'Aufklärung, p 12

هدفنا في هذا الكتاب ليس عرضا للانتقادات الموجهة للفلسفة والابستيمولوجيا الكانطية، ولكن يجب أولا توضيح مفهوم الترنسندنتال، وذلك بطرح سؤال ما الترنسندنتال ؟ الإجابة عن هذا السؤال يعتبر الشرط الأول لفهم السياق الفكري والتاريخي الذي ظهرت فيه فلسفة أرنست ماخ، كفلسفة ضد كل ما هو ترنسندنتال، ثم فهم علاقته بظاهرة القومية الجرمانية، مصطلح رئيسي في الفلسفة السياسية الألمانية، ومن جانب آخر، فإنه من الخطأ حصر فلسفة ماخ في انتقاد النسق الكانطي، ولكن هي فلسفة تقوم على أسس علمية من أجل تقويض فلسفة كلاسيكية ساهمت في عرقلة تقدم المعرفة الإنسانية منذ العصر الوسيط.

يجب ألا ننكر أهمية الفلسفة الكانطية خلال تاريخ الفكر الإنساني، في فيينا أثناء القرن التاسع عشر، اسم كانط كان مسيطرا على أذهان كثير من الكتاب النمساويين مثل هرمان بروخ، إلا أن الفكر الكانطي ساهم بشكل كبير في تدعيم الدغمائية الميتافيزيقية، يمكن القول إنها ثورة للذاتية أو الأنا المفكرة، وذلك كان قد عرقل الثورة الكوبرنيكية والغاليلية التي تعطي أهمية قصوى للموضوع لا للذات. إن الترنسندنتال قام بتحرير الأنا المفكرة، الحقيقة الفيزيائية يجي أن تتطابق مع الذات، فهي امتداد للمشروع الديكارتي، وذلك بمنح الأنا الحرية المطلقة. لقد أكد كانط أن موهبة الفاهمة تكمن في عفوية صياغة المفاهيم، والفاهمة هي الذات في نظره، والذات ليست سوى الأنا المفكرة. لقد أصبح الأنا مع كانط وتلامطته متحررا تماما وذلك باختراقه لحدود التمثلات الامبيريقية بهدف إدراك الشيء في ذاته، إن اختراق حدود التجربة يترجم بالترنسندنس **Transcendance** وعليه فأن الترنسندنتال يمثل فلسفة الأنا بامتياز، أي الأنا المفكرة هي عماد المعرفة، العالم الخارجي بظواهره ليس سوى انعكاسا لأحكام الأنا وتمثلاتها. هنا نتبين خطورة الترنسندنتال على تقدم نظرية المعرفة، علما وأن الترنسندنتال نفسه يعتبر كنظرية في المعرفة، إلا أنها معرفة كما قلنا تقوم على الدغمائية، أما الفلسفة المضادة للترنسندنتال هي عملت على إلغاء الأنا والشيء في ذاته. إذن، الأنا الذي لا يمكن إنقاذه هو مقاربة ماخية ستنزع الحرية التي أضفاها الترنسندنتال على الأنا.

الهدف الرئيسي لفلسفة ماخ يتمثل في اعادة نظرية المعرفة إلى مسارها الطبيعي، مسار الموضوعية والامبيريقية الذي تبناه غاليليو منذ القرن السابع عشر، وفي هذا السياق يمكن لنا الجزم أن ابستيمولوجيا ماخ ليست سوى احياء للنقد الهيومي، إنها امتداد لفلسفة وعلم نفس دايفيد هيوم. أعتقد أنه لو لم يكتب كانط نقده، لكان نقد هيوم هو من سيطر على الأذهان والتوجهات الفلسفية في الغرب، ولربما تمكنت نظرية المعرفة من استكمال تطورها صوب الموضوعية، غير أن النقد الكانطي

ساهم في فتور نقد هيوم وقد أفرز بذلك أزمة ابستيمولوجية حادة بالرجوع إلى الذاتية الدغمائية للعصر الوسيط.

لقد أعلن ماخ عن موقفه تجاه الكانطية، إنه رَدَّ الترنسندنتال إلى بلد وثقافة، الثقافة الجرمانية :« إن البلاد الترنسندنتالية لا قيمة لها في نظري، وعليه فإن مواطنيها يستحيل أن يحركوا في داخلي مشاعر حب الاطلاع العلمي » .[92] انطلاقا من هذا القول نستنتج أن ماخ لم يقبل بالسياسة الألمانية خلال القرن التاسع عشر ولم يرى فيها حلا جذريا لأزمة الهوية النمساوية، وبالتالي نستنتج أنه فإنه رفض مشروع انصهار النمسا داخل ألمانيا **Anscluss** التي ذكرناها في الفصل السابق.

صفوة القول، فإن الهدف الرئيسي للفلسفة الأمبيريقية الوضعية ليس منحصرا في تقويض مبادئ الكانطية فحسب، إنما أيضا دحض تقليد فلسفي ضارب بجذوره في التاريخ القديم، وهنا يثور سؤال: أية علاقة بين الترنسندنتال والقومية الجرمنة، كيف ساهمت الأولى في ظهور الثانية؟

[92] La connaissance et l’erreur, p

القومية الجرمانية

إن التجربة علمتنا كون التاريخ السياسي تحكمه الأفكار، الفكرة والواقع غير منفصلين بل متكاملين. إن الترنسندنتالية الكانطية ساهمت بقوة في نشأة عقيدة القومية الجرمانية، علما وأن المؤرخين يعتبرون أنها نشأت في زمن متقدم من تاريخ ألمانيا السياسي.[93] ونحن نرى أن هذه العقيدة نشأت بين القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، خلال هذه الفترة الترنسندنتال والقومية الجرمانية ظهرا بالتوازي، لولا الترنسندنتال ما كان لهذه الظاهرة أن تجد صدى داخل الأوساط الألمانية.

منذ انهيار الإمبراطورية الرومانية الجرمانية المقدسة سنة 1804، عاش الألمان تحت ضغوط القوى الخارجية، لقد أصبحوا موزعين على أراضي دول أوروبية عديدة فاقدين لمركز يوحدهم جغرافيا وثقافيا. لقد أطلقت عليهم أسماء مختلفة، فتسمية الألمان لا تشير إلى قومية محددة ولكن إلى مجموعة من الأقوام منحصرة داخل حدود جغرافية معينة. كان الفرنسيون خلال القرن التاسع عشر يقولون ألمانيا في إشارة لشعب الآل مان، شعب يعيش بين نهر الراين والدانوب. الكلمة تعني تجمع أو تآلف بين الأفراد، في اللغة الألمانية **Alle** الكل و **Man** الرجال، إذن **Allemand** تعني كل الرجال.[94] مصطلح كل الرجال **Allemand** تبدو عاما وفضفاضا، لأنها لا تشير إلى عرقية محددة بل إلى خليط من الإثنيات والأعراق، إنهم أقليات مثلوا المصدر الأول للمجتمع النمساوي الألماني، والعامل الأول لأزمة الهوية التي حللناها. الشريحة الجرمانية كانت المهيمنة مقارنة بالبقية، وقد شعر النمساويون أنهم أقرب اثنيا من الشريحة الجرمانية، ثم مع انهيار الإمبراطورية الرومانية الجرمانية المقدسة وتحول النمسا إلى امبراطورية، انبهر النمساويون بمشروع الجرمنة الذي حملت لواءه دولة بروسيا **Prusse**.[95]

قد يثور هنا سؤال حول وحدة الشعب الألماني، هل توجد حقيقة وحدة سياسية؟ لعل اختلاف المصطلحات يكشف مدى تفكك هذا الشعب،[96] مع أنه يمكن الحديث عن وحدة شكلية. الإمبراطورية الرومانية الجرمانية المقدسة لعبت هذا الدور الأساسي خلال قرون وذلك بتنصيب امبراطور من أصول ألمانية، ومع ذلك لا توجد وحدة حقيقة، لأن الإمبراطورية جمعت بين خليط من الأجناس والأقليات.

[93] L'historien français George Blondel (1856-1948), considère que cette doctrine revient à la fin de l'antiquité, à l'époque de l'historien romain tacite et l'homme d'état romain césar.

[94] https://www.lexilogos.com/allemand_origine.htm.

[95] Problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, op-cite, p 20.

[96] Blondel George, La guerre européenne et la doctrine pangermaniste, deuxième édition Librairie Chapelot 1915, p 9.

إن هذه الإمبراطورية التي يفتخر بها الألمان ليست سوى ظاهرة تاريخية تثبت تفكك وتشرذم الشعب الألماني، إنها تعكس وحدة شكلية لا أكثر ولا أقل، وفي هذا السياق يقول فولتير: «لم تكن مقدسة، ولم تكن امبراطورية، ولم تكن رومانية، ولم تكن جرمانية».[97]

لقد اتخذت شكلا هجينا يجمع بين الإمبراطورية الرومانية وامبراطورية شارلمان، بحثا عن توحيد عالم يفتقد لأدنى مقومات التماسك السياسي والاجتماعي، لقد كانت ت تجمع بين دويلات صغيرة مفككة وغير متحدة.[98] خلال فترة الملك جوزيف لم تبقى الوضعية على حالها، حيث برزت كيان ألماني جديد على مسرح الأحداث السياسية في أوروبا، هذا الكيان هو بروسيا **Prusse** والذي سيضع لبنات الإمبراطورية الألمانية التي ستتشكل في أواخر القرن السابع عشر. أثناء فترة ما قبل آذار، تم إزاحة ألمانيا المفككة اجتماعيا وسياسيا من طرف ألمانيا ثانية أكثر قوة ولحمة، ألا وهي بروسيا أو ألمانيا الامبريالية حسب قول المؤرخ الفيلسوف الفرنسي ادغار كينا **Edgar Quinet**. ألمانيا الامبريالية تسببت في موت ألمانيا المفككة منذ سنة 1831، حدث تاريخي سيكون بمثابة كارثة سياسية على فرنسا وسيجلب لها خسائر فادحة[99].

إن انهيار الإمبراطورية الرومانية المقدسة وبناء كنفدرالية الراين سنة 1806 من طرف الجنرال الفرنسي نابوليون، ساهم بشكل كبير في تعزيز الحلم الألماني المتمثل في الوحدة السياسية، إلى جانب هذه الوحدة، طمح الألماني لنيل الحرية، مما سيدفعه إلى خوض غمار حرب التحرير ضد نابوليون.[100] إثر انهيار الإمبراطورية الرومانية المقدسة حتى سنة 1848، كان الألمان متعطشين للوحدة السياسية والحرية، غير أن بروسيا منحتهم الوحدة على حساب الحرية.[101]

فريدريك الثاني ملك بروسيا من سنة 1740 إلى سنة 1786 كان يمثل نموذجا مثاليا للملك الفيلسوف ومقربا من كانط، استراتيجيته مهدت الطريق صوب توحيد الشعب الألماني وجعل ألمانيا دولة بروسية بامتياز. نجاحاته السياسية ضد التحالفات الأوروبية أدت إلى ظهور مشاعر الفدائية للوطن، إنه صورة تعكس الدولة الآلة التي تعمل على انماء روح العسكرة. لقد نجح فريدريك من وضع حد لطموحات الملك جوزيف المتمثلة في توحيد الألمان تحت مظلة النمسا. إن نجاح سياسة هذا

---

[97] P 10.
[98] Flach Jacques, Essai sur la formation de l’esprit publique Allemand, deuxième édition Libraire de la société du Recueil Sirey, 1915, p 38.
[99] P 20.
[100] La guerre européenne et la doctrine pangermaniste, p 15.
[101] Essai sur la formation de l’esprit publique Allemand, p 91.

الملك الفيلسوف منح للألمان ثقة عمياء في ذواتهم، تحولت مع مرور الوقت إلى ضرب من الكبرياء، ذلك وأنه تحت حكم فريدريك أصبح حلم توحيد الأمة الألمانية أقرب من أي وقت مضى.

والجدير بالذكر، فإن مشروع ألمانيا الكبرى **groβ deutsch** رأى النور أثناء فترة حكمه. مشروع يعبر عن الحلم الألماني بتأسيس دولة قوية توحدهم مع النمساويين نظرا وأنهما يشتركان في الأصل، مشروع ألمانيا الكبرى هو جوهر عقيدة القومية الجرمانية.

عقيدة القومية الجرمانية بقيت فكرة مجردة غير عملية، غير أن فلسفة الترنسندنتال انتقلت بها من التجريد إلى الواقع. لم يكن لدى كانط الرغبة في جرمنة الشعوب المجاورة أو جعل ألمانيا دولة كبيرة، إلا أنه لم يشعر وهو يصوغ الفلسفة المثالية و الترنسندنتال بصدد التنظير للقومية الجرمانية، أي أن القومية الجرمانية مخفية في الترنسندنتال. لقد اعتبر جون هستون شامبرلان **John Huston Schamberlin** الذي نادى بأفضلية العرق الألماني على بقية الأعراق الأخرى **racialiste** فلسفة كانط هي الأرقى والأسمى، كانط يمثل النموذج الألماني الأول الحر.[102] وهنا يثور سؤال: هل الفلسفة الكانطية حولت عقيدة القومية الجرمانية إلى مشروع سياسي قابل للتحقيق؟ أو ذلك يعتبر تأويلا خاطئا من طرف الذين ينادون بأفضلية العرق الألماني ودعاة مشروع ألمانيا الكبرى؟

في الواقع، لقد حررت الكانطية الأنا المفكرة، وهنا تكمن معضلة هذه الفلسفة. شارل موراس صحفي وسياسي فرنسي رأى في تحرير الأنا محاولة لجعلها كإله، حيث كتب : « إن هذه الأسماء، لوثر، روسو، كانط، فيخت، انتهاء بنيتشه، جعلوا القومية الجرمانية أكثر عقلانية ».[103] مما لا شك فيه، فإن الفلسفة الكانطية منحت للأنا استقلالية كبيرة، المقولات ليست سوى نتاجا لعفوية الأنا، الانسان ينتجها حسب رغبته من أجل معرفة الأشياء، فالعالم الذي ندركه هو من صناعة الانسان، صناعة حواسنا وقوانين الفاهمة الإنسانية،[104] فنظرية المعرفة الكانطية تقوم على الذاتية، تتصف أحيانا بالدغمائية وبالغيبية. المختص في علم الحيوان أدموند باريا **Edmond Perrier** حدد التأثيرات السلبية للفكر الكانطي على الروح الألمانية:« الحقيقة لا توجد في العالم الخارجي، إنها تتواجد في روح الفلاسفة، (...)وعليه فإن التعلل بالواقع لا قيمة له (...) الكبرياء الألمانية تمتد إلى أقصى قوتها المحبطة.»[105]

---

[102] Bois Henri, Kant et l'Allemagne, livre contenait une conférence donnée à la salle de la société d'Horticulture à Paris le 4 Février 1916, Paris Libraire Protestante, p 6.
[103] P9.
[104] Ibid.
[105] Problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, p 116.

بالعودة للذاتية الديكارتية ومركزية الذات مقارنة بالموضوع، أقدم كانط بطريقة لا شعورية على تهيئة الأرضية لعقيدة القومية الجرمانية. إن تحرير الأنا بجعلها قادرة على تجاوز حدود التجربة الحسية من أجل إدراك الشيء في ذاته، يعتبر خرقا لمبدأ قصور الأنا من تجاوز حدود التجربة والملاحظة، شيئا فشيئا بالغ كانط في الرفع من شأنها، وذلك سيمثل ضربا من الإلهام للكانطيين وبصورة خاصة فيخته **Fichte**، صاحب نظرية الأنا المطلق. حسب هذا الفيلسوف الأنا المطلق ليس امبيريقي، بل ترنسندنتالي. الكانطيون مثل فيخته شلينغ وهيغل، حاولوا حل معضلة الشيء في ذاته بكيفية ديالكتيكية بهدف تخطي ثنائية الذات والموضوع. الأنا المطلق في نظر فيخته يستبق شروط التجربة، إنه مبدأ ما قبلي لكل تجربة، لا صلة له بالامبيريقية، ويستحيل تأويله امبيريقيا.

يبدو جليا أن الأنا المطلق الفيختي هو في يمثل الشيء في ذاته الكانطي، وهو مبدأ ترنسندنتالي هدفه تجاوز ثنائية الذات والموضوع عبر التأليف بينهما. عندما تحدث فيخته عن الأنا المطلق وكأنه بلغ ذروة الوجد الصوفي، حقيقة ترنسندنتالية لا يمكن ادراكها إلا بالروح الألمانية. وفي هذا السياق، يمكن القول أن فيخته باعتناقه الشيء في ذاته الكانطي وضع اللبنات الأولى لعقيدة القومية الجرمانية، وذلك ظهر في خطابه الموجه للأمة الألمانية في ديسمبر كانون الأول من سنة 1807، حيث أكد خلاله أن العرق الألماني هو الأسمى، وكل بمهمة مقدسة، أما شلينغ يرى أن الألمان مقدر لهم قيادة العالم. [106]

نستنتج إذن أن عقيدة القومية الجرمانية جذورها تعود إلى ما قبل القرن التاسع عشر، ولكنها بقيت غامضة ومطمورة تفتقد للتنظير لكي تصبح قابلة فكرة عملية. بناء على ما سبق، فإن فيخته المتحمس للمثالية تمكن فلسفيا من احياء هذه العقيدة، وهي في الواقع استراتيجية ذكية تهدف إلى استنهاض همم الألمان والرفع من معنوياتهم أثناء تعرضهم للغزو من طرف الجنرال نابوليون في أوائل القرن التاسع عشر، حيث أقدم هذا الفيلسوف المثالي على بث الروح من جديد في القومية الألمانية عن طريق الفلسفة، فالألمان قادرون حتى في ظل زمن الاحتلال من تأسيس دولة كبيرة توحد شملهم خاصة بعد انهيار الإمبراطورية الرومانية الجرمانية المقدسة. اعتبر روبر موسيل أن الأنا المطلق الفيختي ليس إلا محاولة لإنقاذ الهوية الألمانية، وفي نظره، فإن انهزام النمسا عسكريا وعدم تمكنها من انقاذ الأنا سببه غياب شخصية نمساوية تضاهي فيخته.[107]

عقيدة القومية الجرمانية لا تتوقف عند فيخته، هناك فلاسفة آخرون ساهموا في تطويرها ومن أبرزهم هاردر **Herder** الذي صاغ مفهوما جديدا ألا وهو روح الأمة **Volkgeist**. إنه مفهوم ذو كبيعة

---

[106] Les guerres européennes et la doctrine pangermaniste, p 21.
[107] Problématique de la faute chez les écrivains Autrichiens, p 60.

ترنسندنتالية يعكس تفوق الشعب الألماني، ففي اعتقاده، الألمان هم الأجدر لقيادة أوروبا، لأنها أمة مختارة. أما هيغل فقد أبدع في دفاعه عن هذه العقيدة، نظرا وأنه كان وريثا لكرسي فيخته في الجامعة ببرلين، واضعا أسس نظرية الدولة التي ساهمت بقدر عظيم في إعطاء ثقة غير محدودة للألمان فيما يتعلق بتفوقهم العرقي والثقافي. [108] إن الفلسفة الهيغلية برمتها ليست سوى طريقة لدعم عقيدة القومية الجرمانية والبرهنة على صحتها فلسفيا ومنطقيا وذلك بقوله: « أثناء التطور الضروري والعقلاني للفكرة، الشعب الذي يصل إلى مرتبة معينة خلال هذا التطور سيتفوق على البقية، وسيكتسب الحق المطلق. الشعوب الأخرى لن تمتلك أية أحقية تجاهه، لأنهم بقوا في مرتبة متأخرة وبالتالي لا قيمة لهم تذكر في تاريخ العالم ».[109]

لقد أعلن هيغل أن الدولة نظام أخلاقي تناظر الطبيعية في نظامها الفيزيائي، هذا النظام مبثوث في العالم وهو يمثل المسار الطبيعي والحتمي للكائنات وللأشياء. ومما لا شك فيه، الروح التي تتحكم في الدولة هي ترنسندنتالية، هذه الروح مرت بمراحل تطورية، كل مرحلة تمثل محطة تربط بين ما سبقها وما لحقها. المحطات السابقة نجد فيها حضارات الشرق القديم واليونان، أيضا فرنسا وإيطاليا، المحطة الحالية تمثل مستقبل الأمة الألمانية وثقافتها، باختصار، الروح الألمانية هي روح العالم[110]، الدولة الألمانية تأتي في المحطة النهائية، لأنها تعكس ذروة التطور الحضاري والهيمنة العالمية. ما يجذب الانتباه في الفلسفة الهيغلية هو تلاشي وذوبان الحق الفردي، الأفراد لا قيمة لهم، وذلك قريب جدا من المفاهيم الكانطية مثل العالمية، المحض، المطلق، الترنسندنتال. إن نظرية كانط في المعرفة وفلسفته الترنسندنتالية وضعتا الركائز التي ستتأسس عليها عقيدة القومية الجرمانية، تأثره بالثورة الفرنسية وبسياسة الملك فريدريك الثاني دفعه لتهيئة قوى الديالكتيك التي ساعدت بدورها تلامذته في صياغة الخطوط العريضة للفلسفة الألمانية بصفة عامة خلال القرن التاسع عشر. فلسفة الترنسندنتال ولئن كانت حلقة من حلقات تاريخ تطور الفكر والمعرفة، إلا أنها تنضوي على مخاطر، أهمها خطورة المفرطة الثقة في النفس، التي تحولت فيما بعد إلى ما يعرف بالكبرياء الألمانية، كبرياء لا نظير لها. [111]

من أجل تحقيق عقيدة القومية الجرمانية على أرض الواقع، خاضت ألمانيا سلسلة من الحروب الدموية والطويلة ضد جيرانها لفرض السيطرة السياسية والعسكرية على أوروبا، ولحيازة المجال الحيوي الذي سيزدهر فيه العرق الجرماني. أرنست أرندت مؤرخ وكاتب ألماني أماط اللثام عن

---

[108] Les guerres européennes et la doctrine pangermaniste, p 22.
[109] Essai sur la formation de l’esprit Allemand, p 53.
[110] P 54.
[111] قال فيخته : الشعب الألماني لا نظير له مثله مثل كتابة التوراة المقدسة.

الخطر الذي سببته الفلسفة الترنسندنتالية بقوله : «بلادي يجب أن تكون أوسع » .[112] أما المؤرخ الألماني تراتشك **Treitschke** أكد :« التاريخ هو إرادة الله، الشعب الألماني هو شعب الله مختار الذي يحارب معه» .[113] بناء على ما قيل، فإن كلا من الترنسندنتالية والقومية الجرمانية هما مفهومان فلسفيان وسياسيان، يكشفان عن مسار تاريخي أدى إلى ظهور الفلسفة التي ستعمل على تقويض المثالية الترنسندنتالية، وفي هذا السياق يجب إعادة النظر في المشروع التنويري الألماني، او دور ألمانيا في نشر الفكر التنويري **aufklärung philsophie** . هل الفلسفة الألمانية لعبت دورا إيجابيا من أجل تأسيس نظرية معرفة موضوعية وعلمية ؟

لا أعتقد ذلك، فالوضعية السياسية للألمان مطلع القرن الثامن عشر أربكتهم، لأنهم شعروا بنوع من الحرمان واليأس نظرا وتفككهم السياسي. سنة 1801 أعلن هيغل:« سبب شقاء ألمانيا الأكبر هو عدم تواجدها كدولة».[114] التصريح الهيغلي يعبر عن هاجس الفلسفة الألمانية خلال تلك الفترة، هاجس سياسي في المقام الأول، والانشغال بالظروف السياسية التي أحاطت بالألمان، البحث عن ركيزة بهدف توحيدهم ولم شملهم بالعودة إلى ضرب من التصوف والروحانيات وذلك لغاية محددة، ألا وهي إثبات أن الفكر والثقافة الألمانية تتميز عن بقية الثقافات، الفلسفة الهيغلية عملت على ترسيخ هذا التوجه الفلسفي، تفوق الألماني وهيمنته على بقية الأجناس.

إن الفكر الألماني خلال القرن الثامن عشر كان يرزح تحت تأثير التيارات الفلسفية ذات التوجه الصوفي اللاهوتي الروحاني. حسب المؤرخ الفرنسي جورج بلوندال **George Blondel** تواجد داخل الأوساط الألمانية تيار روحاني ترجمته كتابات الفيلسوف المدرسي ايكارت **Eckart** وجاكوب بوم **Jacob Böhme**. لقد كانت المانيا برمتها مكبلة بتقليد روحاني وريث الحقبة المدرسية، المؤرخ الفرنسي اميل بوترو **Emile Boutroux** أكد هذا التوجه الألماني : « ألمانيا القرن التاسع عشر اعتمدت على أفكار فيخته الروحانية والفلسفة الكانطية من أجل التوحيد بين الوعي الألماني والوعي المقدس.» [115] ومن جانبه وصف المؤرخ ادغار كينات **Edgar Quinet** منذ سنة 1840 ألمانيا كصدى لناقوس الروحانية : « انها كبيت مقدس تنحدر في هوة سحيقة، لا أحد قادر على ايقافها».[116]

[112] كما قال : كل أرض فيها من يتكلمون الألمانية فهي بالضرورة ألمانية.
[113] Essaie sur la formation de l'esprit Allemand, p 24.
[114] Les guerres européennes, p 22
[115] Essai sur la formation de l'esprit Allemand, p 76.
[116] P 65.

فلسفة ماخ ستعمل على رفع الغموض والدغمائية عن نظرية المعرفة، لذلك أعتبرها الفلسفة الأجدر بأن تكون حاملة للواء التنوير خلال القرن التاسع عشر وعليه، فإن التجاذبات السياسية النمساوية الألمانية تحملنا إلى دراسة سبل تجريد الفيزياء من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية.

الباب الثاني

سبل تجريد العلوم الفيزيائية من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية

"لغز ولكنه ليس من العجائب"

سيمون ستيفن

مهندس وفيزيائي بلجيكي

الفصل الخامس

التصور الماخي للعالم الفيزيائي

أبحاث ماخ في الفيزياء قادته إلى التساؤل عن نظرية المعرفة، كيف تتطور على مر التاريخ ؟ إن الفيزياء تعتبر من أقدم العلوم التي أسسها الإنسان، تهتم بدراسة حركة الأجسام، إنها علم الموضوع بامتياز، الموضوع (**Object**) يؤثر على أحكامنا ومحيطنا. إذن، فالموضوع يجذب انتباه الانسان ويدفعه للتأمل في قوانينه وخصائصه. إن تطور النظريات الفيزيائية عبر قرون يكشف أن هذا العلم يقوم على حركة جدلية (ديالكتيك)، حركة دائمة لا نهائية، على عكس الديالكتيك الهيغلي الذي يقر بوجود نهاية لكل تطور. تصور ماخ للفيزياء يقوم على الحركية الدائمة والتغير المنتظم نظرا وأنه أرسى أسس معرفة تجريبية.

الفيزياء هي علم الموضوع كما قلنا، إنها تدرس حركة الجسم، التي تمثل اهرى مادية امتياز، في المقابل، علم النفس هو علم ذاتي ويمثل ظاهرة ذهنية عقلية. الموضوع هو العالم (عالم المادة والظواهر) يتركب حسب ماخ من عناصر مترابطة فيما بينها. الطبيعة في الابستيمولوجيا الماخية غير قابلة للتجزئة لأن عناصرها وظواهرها تشكل قالبا متماسكا ووحدة متراصة، لا وجود لظاهرة فيزيائية منعزلة أو مجردة عن هذه الوحدة، الاعتقاد بوجود شيء مجرد ليس سوى ضرب من الخيالات:«الرصد المستمر للعالم يعلمنا أنه لا وجود لشيء مجرد ثابت». [117] الخاصية الأولى في الابستيمولوجيا الماخية هو عدم القدرة على وصف العالم الفيزيائي بكفية دقيقة ويقينية، لأنه لا يمكن فهم الموضوع المدروس ما لم نُقِمْ علاقة بينه وبين الطريقة المتبعة لمعرفته.[118] الإقرار بوجود شيء ثابت وقار داخل سلسلة الظواهر الطبيعية غير ممكن بل ومستحيل، لأن كل شيء في العالم هو بمثابة مجموعة من الأحاسيس، هذه الأحاسيس دائمة التغير والتبدل، وهذه هي الخاصية الثانية للابستيمولوجيا الماخية، وبالتالي نفى ماخ حقيقة الشيء في ذاته الذي تحدث عنه الكانطيون. إن الشيء في ذاته هو نتيجة لأوهام الاستمرارية، حيث توهمنا حواسنا وخاصة حاسة البصر أن ما نراه اليوم يبقى على حاله غدا، قانون السببية يعتبر أفضل مثال للوهم الذي تمارسه الحواس.[119]

[117] La connaissance et l’erreur, p 273.
[118] Mach Musil Wittgenstein et le Moi, p 25.
[119] La connaissance et l’erreur, p 272.

ماخ كان متأثرا إلى حد كبير بفلسفة دايفيد هيوم **David Hume**، حيث لعب هذا الفيلسوف الأيرلندي دورا كبيرا في وضع أسس علم النفس التجريبي مع الفيلسوف الإنجليزي جون لوك. في نظر هيوم، قانون السببية جاء نتيجة التكرار والعادة، ظاهرة التي نرصدها اليوم، قد تتكرر غدا محافظة على خصائصها، تكرار طبع في أذهاننا أن العالم الفيزيائي يقوم على الاستمرارية.[120] وعليه، أصبحت نفسية الانسان تميل إلى تحويل الظواهر المتغيرة إلى أشياء غير متغيرة **reify**. تحويل الأشياء المتغيرة إلى ثابتة، أصبح مع مرور الزمن جزء لا يتجزأ من البنية الإدراكية لدى الانسان، هذه البنية تشكلت طيلة تاريخ البيولوجيا: «لقد علمت العادة الانسان أن العلاقات بين الظواهر مستقرة وذلك أصبح عاملا رئيسيا في تكوينه البيولوجي. ثبات العناصر واستقرارها في المكان والزمان أدى إلى نشأة مفهوم الجوهر ».[121] إن العلاقات بين الظواهر الفيزيائية ليست مستقرة، ليس علم الفيزياء من يخبرنا بهذه الحقيقة فحسب، ولكن أيضا العلوم الأخرى، العلاقات بين الظواهر لا تقوم على الثبات المطلق، الفيزياء، الكيمياء، فيزيولوجيا الحواس تخبرنا بذلك كل يوم » .[122]

لقد بَيَّنَ ماخ علميا أن العالم الفيزيائي بظواهره المادية هو ركام من الأحاسيس المعقدة والمتشعبة، الشيء، الجسد، المادة، كلهم يشكلون بنية متماسكة. ولما كان كل ما هو في العالم يمثل بنية من الأحاسيس، سيكون بالتالي مكون من عناصر، والعناصر تحكمها اللاحتمية (**indterminisme**). إن الشيء المادي هو مجموعة من العناصر التي هي أحاسيس، ولا يمكن اختزاله إلى شيء بسيط. إن هذا التصور يكشف ردة فعل سلبية ضد مفهوم الجوهر الذي يعتبر أساسيا في الفكر الميتافيزيقي المثالي، الجسم الفيزيائي مثل الطاولة، الشجرة، الأغنية، الجار، وجسدي أيضا، في المعجم الماخي يقوم على مجموعة من الأحاسيس، يتكون من عناصر غير ثابتة لأن العلاقة بين هذه الأحاسيس لا تقوم على مفهوم السبية بل على مفهوم الوظيفة **Funktion**[123] والوظيفة توحد بين الأحاسيس بكيفية غير موثوقة.[124]

يبدو واضحا أن العلاقات الوظيفية التي تحافظ على تماسك الجسم في العالم الفيزيائي لا يمكن لها أن تكون ثابتة ومستقرة، لأن الوظيفة في حد ذاتها تتأسس على الاحتمالية وعدم الاستقرار، ودراستها تتم عبر التحولات. يجب دراسة علاقة كل عنصر بعنصر آخر داخل سلسلة من العناصر

---

[120] نقصد بالاستمرارية ثبات واستقرار الحقائق الفيزيائية.

[121] La connaissance et l'erreur, p 272.

[122] Ibid.

[123] استبدل ماخ قانون السببية بالوظيفة لأنه ليس حتميا بل تقريبيا احتمالي، فالمعرفة في نظره تبقى دائما قابلة للمراجعة والتعديل بمعنى تقريبية وليست نهائية.

[124] Ernst Mach Psychologie de la forme, article, p 8.

المحكومة بالتغير. وفي هذا السياق نفهم الدافع الذي حمل ماخ إلى رفض فكرة الشيء في ذاته، لان العالم الفيزيائي بظواهره يبقى دائم الحركة، كما أن المفاهيم العلمية التي نصوغها خلال حياتنا هي في الواقع مجموعة من الأحاسيس، والاحاسيس تشكل تتابعا من الظواهر الدائمة التحول. إن اكتساب المعارف عند ماخ يتم عبر تطابق أفكارنا مع الوقائع وليس العكس، وذلك يمثل الخاصية الثالثة في الابستيمولوجيا الماخية، وبالتالي، فقد كان فيلسوف الموضوع لا الذات.

إن الفهم الموضوعي للعالم يعتبر السبيل الأمثل نحو تطور المعرفة وتقدم العلم، فالموضوعية تحرر العَالِم من الذاتية، ذلك وأن الحقيقة العلمية لا تصدر من أنفسنا كما يدعى فلاسفة الذات. القرنين التاسع عشر والعشرون ساد فيهما الروح العلمية التجريبية التي قوضت التصور الذاتي والمثالي للعالم الفيزيائي. إن تطور الفيزيولوجيا وعلم النفس خلال القرن التاسع عشر ساهم بشكل كبير في استبعاد المقاربة الذاتية للعالم، فالأنا المفكرة ليس سوى انعكاسا للظواهر الفيزيائية حسب ماخ حيث أكد: «لا يمكن اليوم قبول هذه الذاتية الساذجة ».[125]

إن الفهم الموضوعي للعالم الفيزيائي يثبت خطأ المنطق الهيغلي، منطق مغلق ينتهي إلى حقيقة ثابتة وجوهرية. التجربة تكشف أن العناصر هي المكون الأساسي للعالم الخاضع لعلاقات وظيفية غير ثابتة، وذلك يعني أن بنية العالم الفيزيائي قابلة للتغير، في المقابل الانا المفكرة تجاه هذا التغير وعدم الثبات، ابتكرت ما يسمى بالشيء في ذاته كمحاولة يائسة من أجل إيجاد مرجع مطلق داخل معترك التحولات اللانهائية، وهنا نتبين التأثيرات السلبية للمقاربة الذاتية على تطور المعرفة الإنسانية. ما الذي دفع بالأنا المفكرة إلى الاعتقاد بالشيء في ذاته، أو ما يسمى بالحقيقة الجوهرية بالرغم من عدم امتلاكنا لأي دليل مادي حسي يثبت واقعيتها ؟

الأنا هي الذات النفسية، فالذات تعتقد بكيفية ما قبلية بالاستمرارية الفيزيائية. الفيلسوف والابستيميولوجي الفرنسي هنري بوانكري **Henri Poincaré** فسر مبدأ الاستمرارية في الفيزياء في كتابه العلم والفرضية على النحو الآتي : « تم رصد مثلا الوزن "أ" على أنه يزن 10 غرامات والوزن "ب" على أنه يزن 11 غراما، يبدو وكأن لهما أحاسيس متشابهة، إلى درجة أن الوزن "ب" لا يمكن التمييز بينه وبين الوزن "ج" الذي يزن 12 غراما، إلا أن الفرق بين الوزن أ والوزن ج يكون متميزا أكثر بحيث يسهل رصده. نتائج هذه التجربة تعطينا العلاقات التالية ؛ أ = ب و ب = ج إذن أ < ج، علاقات تعبر عن معادلة الاستمرارية الفيزيائية. » [126] لا شك من أن الاختلاف ظاهر للعيان، إذا اعتقدنا أن "أ" تساوي

[125] La connaissance et l’erreur, p 21.
[126] Poincaré Henri, la science et l’hypothèse p, 40

"ب" و"ب" تساوي "ج" إذن "أ" ستكون متساوية مع "ج" في حين أن الواقع يفند هذا الاستدلال الحدسي، لأنه ببساطة "أ" أصغر من "ج". وكنتيجة لهذا القول استنتج بوانكري أن مفهوم الاستمرارية هو من صنيع الذات النفسية. [127]

جسدنا وحواسنا هم نتيجة لتاريخ طويل ومعقد من التطور وتكيف مع المحيط، التكيف والتطور لعبا دورا حاسما في صناعة الاستمرارية الفيزيائية. حواس الانسان يستحيل عليها أن ترصد أدق الجزئيات والتفاصيل، في حين المجهر **microscope** يرصد جوانبا لا تراها العين، الفوارق المجهرية بين "أ" و "ب" ستصبح واضحة ومتميزة، وبالرغم من ذلك، تواصل الذات الاعتقاد في صحة الاستمرارية الفيزيائية. يتضح إذن أن مبدأ الاستمرارية الفيزيائية أدى إلى تشكيل مفهوم الجوهر داخل الأنا المفكرة.

إن ماخ كان متأثرا أيضا بنظرية التطور الداروينية، لقد اعتمد كثيرا على الفكر الدارويني أثناء أبحاثه في الفيزياء والفيزيولوجيا بهدف تسليط الضوء على الطبيعة الغير الميتافيزيقية للمفاهيم العلمية ومعظم القوانين التي نحسبها حدسية ما قبلية، وهي في الحقيقة ليست سوى افرازا من افرازات التطور البيولوجي خلال آلاف السنين وتكيف أحكامنا مع المحيط. إن التصور الماخي للوجود ينفي الأحكام الحدسية، إنها عقبة أمام تقدم العلوم التجريبية: «الطريق الذي عمل الفلاسفة والعلماء على بناءه منذ التاريخ القديم وحرصوا على المحافظة عليه لكن أحيانا تعترضهم أحكانا حدسية وهي آثار الأعمال والبحوث السابقة، يجب التخلص منها دائما» .[128]

إن المقاربة الماخية للوجود تتبنى فكرة اللاحتمية، ذلك وأن دراسة ثم صياغة القوانين الفيزيائية، تتم عبر جدلية لا نهائية. وضح ماخ مقاربته من خلال ذكر الفرق بين الفيلسوف والعالم بقوله: «طريقة التفكير والبحث تختلف عما لدى الفيلسوف، حيث يعتقد الفيلسوف بوجود حقائق ثابتة، أما العالم فمعتاد على تقبل المبادئ والحقائق الظرفية المتغيرة، حيث يعتقد بعدم صحة أفكاره الأقرب أحيانا إلى الحقيقة» .[129] انطلاقا من هذا القول، أرسى ماخ أسس تيار فلسفي كان في الحقيقة معروفا في الأوساط العلمية خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين، ألا وهو المنهج اللاحتمي. أدموند بوتي **Edmond Bouty** فيزيائي فرنسي وأستاذ في كلية العلوم بباريس أكد أن اليقين التام هو شيء نقترب منه ولا نصل إليه.[130] كما أن الابستيمولوجي الفرنسي مارسلان بارتلو **Marcelin Berthelot** يعتبر من أبرز الداعمين للمنهج الماخي في العلم، انتقد بشدة الأحكام الحدسية

[127] Ibid.
[128] La connaissance et l’erreur, p 19.
[129] P 26.
[130] Bouty Edmond, La vérité scientifique, p 18.

الما قبلية قائلا: « كل استدلال يسعى إلى استخلاص حقائق ما قبلية انطلاقا من مبادئ أكسيومية مجردة هو محض تخيلات» . [131]

انطلاقا مما سبق يمكن القول إن المقاربة والتصور الماخي للوجود يقوم على الموضوعية واللاحتمية، مقاربة تتأسس على الصيرورة، واقع دائم التغير والحركة، إضافة إلى كونه غير جوهراني، ولا توجد حقيقة مطلقة. إن فكرة تغير الواقع وعدم ثباته ليست بجديدة في تاريخ الفلسفة، فهي التي دفعت الميتافيزيقيين إلى استنباط مرجعية ثابتة ومتعالية عن الزمان والمكان، في صورة عدم تواجدها، لا يمكن ضمان أن التجربة التي تقوم بها اليوم ستبقى هي هي غدا. هذه المعضلة لم ينزعج ماخ منها، لأنه يعتبر أن بنية الإدراك لدى الانسان أوهمته أن الظواهر الطبيعية بما في ذلك العالم يسري فيه مبدا الاستمرارية. الاستمرارية صادرة عن الحدس، علما وان الحدس هو نتاج الأحاسيس ولا يتخطى شروط الزمان والمكان.[132] وبناء على ما قيل، فإن فلسفة ماخ ترى ان القوانين الفيزيائية ظرفية ووقتية ولا يمكن أن تكون حتمية لأنها ببساطة تتركب من مجموعة من الأحاسيس، فالقوانين التي يصوغها العلماء هي نتاج أحاسيسهم، علاوة على ذلك، لا توجد حقيقة تتخفى وراء هذه الأحاسيس، ما يسمى بالجوهر، ذلك الشيء في ذاته الذي وصفه ماخ بالمتوحش. [133] وعلى هذا النحو، أكد ماخ أن علاقة المفاهيم العلمية بالواقع الحسي ومعطياته يجب أن تكون علاقة ذات طبيعة لحمية، فالمفاهيم هي تراكمات صادرة عن الأحاسيس، ومن الخطأ اعتبارها مجردة ولو كان كذلك لما وجد أي معطى :« يمكن التفكير بسهولة أن هذه المعطيات النفسية التي نسميها مفاهيم لا وجود لها، لا وجود لتمثلات مجردة». [134]

مقاربة ماخ للعالم الفيزيائي جردت المفهوم العلمي من قشور الميتافيزيقا، فلنأخذ على سبيل المثال مثال الطاولة، فهي ليست سوى مجموعة من الأحاسيس قريبة من التغير منها إلى الثبات، وما نسميه واقعا فهو يمثل جملة من الأحاسيس المعقدة من بين سلسلة من الاحتمالات الأخرى. وفي المقابل، فإن ما نراه كحقيقة ضرورية ما قبلية بالنسبة للمعرفة، فهي جزء من الظواهر، لأن الموجودات هي نتيجة علاقات متداخلة بين العناصر.[135] وتبعا لذلك، فإن صياغة المفهوم العلمي ليس لعبة ذهنية تقوم على الصدفة، بل صياغة يجب أن تكون مرتبطة بعملية رصد الظواهر عن كثب وما نحققه من تجارب.

[131] Berthelot Marcelin, science et philosophie, p 14.
[132] La connaissance et l'erreur, p 159.
[133] وصف ماخ مفهوم الجوهر في الفلسفة بالوحشية إشارة إلى عدم واقعيته ودوره في وقوعنا في الأخطاء العلمية والمعرفية.
[134] La connaissance et l'erreur, p 133.
[135] Mach Wittgenstein Musil et le Moi, p 19.

توجد علاقة جلية بين التصور الماخي للعالم الفيزيائي والأنا الذي لا يمكن إنقاذه. لقد وضحنا آنفا أن هذه الفكرة تعكس أزمة الهوية النمساوية خلال القرن التاسع عشر، حيث ضاعت كل المرجعيات الثابتة، العالم ركام من الألوان والأصوات والروائح المحيطة بالفرد.[136] تأثير فلسفة هيوم على تفكيره يبدو واضحا عندما اعترف بأنه لا وجود للحتمية الفيزيائية، كما أن إمكانية اختزال وقائع وظواهر معقدة لحقائق أكثر بساطة وأقل تعقيدا وعددا يعتبر مستحيلا.[137] نتبين إذن، أن العالم الفيزيائي حسب ماخ غير يقيني، بقوانينه المتغيرة التي لا تخضع لمبدأ السببية إنما للوظيفة، فالوظيفة تعكس عدم اليقين العلمي. هذا التصور أفضى إلى ظهور مفهوم اللاحتمية الابستيمولوجية، مفهوم رئيسي في الفيزياء الحديثة، فيزياء الكم. أصابت فيزياء الكم معظم الفيزيائيين بالذعر، لقد اعتقدوا اعتقادا راسخا أن جوهر العلم يكمن في مفهوم الحتمية والبداهة، في حين أثبت ماخ عدم صحة هذه المقاربة الفلسفية كما أكد ذلك أيضا الفيزيائي هازنبرغ.

الفيزيائي والفيزيولوجي النمساوي هارمان فون هالم هولتز **Hermann von Helmholtz** (1821-1894) كتب مقالا حول حفظ القوة سنة 1874، مؤكدا وجود الأسباب المتغيرة والأسباب اللامتغيرة. التغير في نظره هو ظرفي ومرتبط بالنقائص في معرفنا، هذا النقص هو من يدفعنا للقول بالتغير. تعميق معارفنا سيسمح لنا بجعلها ثابتة، إلا أن ماخ أكد أن هذا القول غير واقعي.[138] إن تصور ماخ للعالم يتأسس على الأنا الذي لا يمكن إنقاذه، إذا افتقدنا لكل المرجعيات ودخلنا في متاهة عدم اليقين التي سكون صفة الحقيقة خلال القرن العشرين إذن فإنه لا وجود للحقيقة، بل يوجد ضرب من الاتفاق البراغماتي الذي يحاول الحفاظ على العلاقات بين الموجودات. [139] يبدو أن التصور الماخي يعد كشعار دشن قرن الفيزياء الحديثة، وذلك بوضع أسس جدلية فككت الابستيمولوجيا التي تدعي وحدة الحقيقة وتتمسك بالأكسيومية الثابتة. الابستيمولوجي الفرنسي غاستون باشلار **Gaston Bachlard** وضح في كتاباته فلسفة الروح العلمية المعاصرة بقوله :« هكذا إذن برزت مبادئ ابستيمولوجية جديدة وجدت مكانتها داخل فلسفة العلم، من صفاتها أن التكاملية يجب أن تترسخ في ماهية الكائن، كقطيعة صريحة مع المعتقد الذي يقدم الكائن كوحدة ثابتة». [140]

إن فلسفة ماخ وتصوره للعالم الفيزيائي ساهما في تأسيس معرفة ظرفية ومنفتحة على احتمالات عديدة متوازية مع حركة ديالكتيك لا نهائية، وهو ما يفسر اهتمام ماخ بمفهوم التاريخ

[136] La problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, 158.
[137] P325.
[138] P 323.
[139] P 322.
[140] Bachelard Gaston, Le nouvel esprit scientifique, p 17.

ودراسته لتطور النظريات الفيزيائية بهدف اثبات أن المعارف الإنسانية تستمد من التجربة الحسية، وأن الاحكام التي نراها ما قبلية هي ليست كذلك. منهج ماخ الفلسفي هو تاريخي نقدي، نقد تطور الميكانيكا والنظريات الفيزيائية، الغاية من هذا النقد، هو تحرير المفهوم العلمي من أوهام المثالية والميتافيزيقا، وبالتالي فإن المنهج التاريخي النقدي سيسلك سبل تجريد العلوم الفيزيائية من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية.

الفصل السادس

التأويلات الغير ميكانيكية في تاريخ الفيزياء

قبل أن نشرع في دراسة الحركة الديالكتيكية لتطور النظريات الفيزيائية والمنهج النقدي لتاريخ الميكانيكا، أرى من الضروري الاطلاع على بعض المقاربات التي اقترحها بعض الفيزيائيين، تميل في مجملها إلى تفسير الظواهر الفيزيائية بطريقة قريبة من الفانتازيا والخرافة منها إلى التجربة والملاحظة. إن مهمة الابستيمولوجيا تنحصر في رسم سلم زمني واضح لكبرى المراحل التاريخية التطورية التي مرت بها المعرفة الإنسانية، فتاريخ العلوم في نظر الفيلسوف والمؤرخ هو مادة لا محيد عنها من أجل دراسة العلم بموضوعية. بالرغم من تقدم العلم إلا أنه توجد مجموعة من التأويلات لا تمت بالميكانيكا بصلة، وقد تعيق مهمة الفيلسوف الميال إلى النقد والتشكك، خاصة وأن هذه التأويلات ذات صبغة دينية، وأحيانا احيائية وصوفية، وبالتالي ستكون منفصلة تماما عن علم الميكانيكا.

العلم في نظر ماخ ينقسم إلى قسمين، كلاهما له منهج خاص في التفكير، المنهج الأول يقوم على الفكر المألوف، العام، والمبتذل **Vulgar** . أما الثاني يقوم على الفكر التجريبي، العملي والاستقرائي. الأول سيخلق مجموعة من العوائق الفكرية في حين سيسعى الثاني لمحوها وتجاوزها. [141] التأويلات الغير ميكانيكية تنتمي قطعا للفكر العام المتبذل، إنها تؤمن بتواجد حقيقة جوهرية تتخفى وراء الظواهر، وتعتقد بتواجد علة غير منظورة وغير معلومة. الفيلسوف الفرنسي شارل رونوفييه **Charles Renouvier** (1845-1903) حلل في كتابه ظهور مفهوم الجوهر في تاريخ الفلسفة: « إن معضلة النسبية هي التي أدت إلى تشكل مفهوم الجوهر، مثل معضلة المفهوم الذي لا يخضع لعلة ».[142] عندما ذكر رنوفييه مبدأ النسبية الذي دفع العقل إلى بناء مفهوم الجوهر، يكون بذلك، قد أرَّخ للعوامل الابستيمولوجية التي أدت إلى ظهور هذا المفهوم قائلا : « لو بحثنا عن حقيقة الفكر الذي يعتقد في الجوهر، سنجد أن غايته لا تتمثل في الفصل بين النومان وخصائصه النوع، إن ما يشغله هي الفكرة التي تتعلق بموضوع مستقل عن العلل ».[143]

انه وهم الاستمرارية الذي تحدثنا عنه في الفصل السابق داخل عالم محكوم بالتغير الدائم والمنتظم وبلا مرجعية ثابتة دفع الأنا المفكرة إلى تأسيس مرجعتيها الخاصة. يبدو واضحا أن مفهوم

[141] La connaissance et l’erreur, p 13.
[142] Renouvier Charles, les dilemmes de la métaphysique, p 95.
[143] P 96.

الجوهر هو مفهوم نابع من الذات **subjectif concept** ولا يمكن له خدمة الفكر الذي يقوم على التجربة والملاحظة وذلك يعود إلى عاملين: الأول يعكس حقيقة أن الجوهر مفهوم شكلته الأنا، فهو ذاتي وليس موضوعي، ولقد أشرنا سابقا أن الفلسفة العلمية ترفض اعتباطية صناعة المفاهيم من طرف الذات. التصور الماخي للعالم الفيزيائي يعكس واقعا نسبيا وتقريبيا إضافة إلى جدلية منفتحة لا منغلقة، ومن جهته فقد أكد رونوفييه أن الشرط الأساسي الذي سيجعل من الفلسفة ممارسة علمية يتمثل في توضيح العلاقات التأسيسية. ثانيا يعكس حقيقة أن الجوهر مفهوم لا يقوم على الأحاسيس وبالتالي غير منظور، حقيقة لا علم لنا بها ولا توجد مرجعية يمكن الاعتماد عليها للتحقق منها. وهنا يثور سؤال: لما كان الجوهر لا يدرك بالحواس وغير ممكن التثبت منه، وليس لدينا أدلة تجريبية تؤكد واقعيته، لماذا إذن تسبب في تلك المكابدة العقلية، بسقوطه في المطبات والتناقضات في الأحكام والبراهين خلال تاريخ الفلسفة ؟

لهذا المفهوم جذور لاهوتية، لقد وضع أسسه اللاهوتيون لكي يرسموا دعامة واضحة للإيمان والهوية.[144] إنها معضلة الاستمرارية التي ستكون في خطر، غياب مرجعية ثابتة داخل عالم قوانينه نسبية وتقريبية، متغيرة وغير مستقرة، إنها طريقة من أجل إنقاذ الأنا. إذن، اللاهوت سعى جاهدا لإقناع الإنسان سواء كان متدينا أو لائكيا أن الأخلاق ستواجه خطر الاندثار في حالة عدم وجود الجوهر. عندما توصل ماخ إلى فكرته القائلة إن الأنا يستحيل إنقاذها علما وأن مصادرها متجذرة في علم الميكانيكا، عدد هام من الكتاب الأكاديميين النمساويين أصيبوا بالذعر والارتباك لأنهم اعتقدوا أن شعار ماخ سيؤدي حتما إلى تزعزع القيم الأخلاقية والدينية. روبار موسيل شبه استحالة انقاذ الأنا كرجل مجرد من كل خاصية، حيث ألف كتاب عنوانه "الرجل المجرد من الخصائص" **The man without qualities**. لقد حلل فكرة غياب كلي لدعامة راسخة وثابتة تعمل على بناء شخصية الانسان . الانسان سيكون بلا هوية محددة أي بلا جوهر، إنه رهين العوامل الخارجية التي ستشكل هويته وتبني شخصيته، الإنسان بلا تلك العوامل الخارجية التي ستحدد وجوده في الحياة الاجتماعية سيكون كائنا غير واضح يتأرجح بين الخير والشر، الجميل والقبيح.[145] غير أن ماخ لم تكن لديه النية لتحطيم القيم الأخلاقية أو الدينية، فاستحالة انقاذ الأنا مسألة ابستيمولوجية وليست أخلاقية.

مفهوم الجوهر يتعلق بمفهوم آخر وهو اللامشروط **inconditioned** إنه مفهوم قديم في تاريخ الفلسفة، يحيل للفكر الميتافيزيقي المحض. كما يعتبر امتدادا للميتافيزيقا الدينية والأخلاقية المدعومة

[144] P 97.
[145] Mach Musil Wittgenstein et le Moi, p 47.

من أسطورة المثل الأعلى والقيم الإنسانية تجاه الآلهة.[146] إن هذا المفهوم يحيل لموجود يتميز بطبيعة خاصة به لا نجدها في بقية الموجودات ويضم أربع خصائص : بسيط، مطلق، لا يتغير، وكامل.[147] لقد وضع اللاهوت بنية تحتوي على جملة من الأفكار تعكس نسقا نابعا من الذات، إذ أنها اتخذت الفكر كنقطة انطلاق مرتكزة في آن على التقابل بين الذات والموضوع، الفكر يطرح حقيقة متطابقة ومنسجمة مع الذات، في حين الموضوع الذي يمثل التجربة والواقع يعكس حقيقة متناقضة، أي أن عالم التجربة هو عالم الأوهام والخطأ. وتبعا لذلك، فقد وقع استنباط اللامشروط من طرف رجال اللاهوت والفلاسفة المثاليين من أجل حل معضلة نسبية العالم. العالم الفيزيائي ليس سوى ركام من الظواهر المتغيرة، وداخله لا نجد مرجعية ثابتة يمكن الارتكاز عليها، فالظواهر يجب أن تنتهي في آخر المطاف إلى حقيقة مستقلة عن العلاقات المادية التي تحكم الظواهر، بتعبير آخر، اللامشروط يمثل علة العالم ومن دونه يمكن القول إن العالم قد وجد من العدم. وبناء عليه، اللامشروط يمثل العلة التي لا تخضع للنسبية، فهي ذلك الخالق الذي خرق القوانين المادية.[148] الميتافيزيقيون ورجال اللاهوت يعتقدون بوجود هذه العلة اللامشروطة، اعتقاد يتعدى الشك إلى اليقين، ولا نعلم السند الذي ارتكزوا عليه في البرهنة على معتقدهم، هل هذا السند هو التجربة والملاحظة ؟

في الواقع، لا يوجد دليل حسي يثبت صحة اللامشروط، كانط كان قد أقر أن اللامشروط غير معلوم، في هذه الحالة هل يمكن اعتبار علم اللاهوت كعلم موثق فيه ؟ ابستيمولوجيا ماخ تنص على أنه عندما نستحضر العلم لوصف الظواهر أو محاولة تفسيرها يجب تبسيطها إلى أقصى حد سواء بواسطة المنطق الرياضي أو الأكسيومي، وهذا المنهج يسمى الاقتصاد في التفكير **The economy of thought** .

إن الاقتصاد في التفكير يقصي العلل الميتافيزيقية والخفية كما يدحض تواجد جوهر خفي وراء الظواهر، لا ننكر أن بعض الظواهر في الطبيعة تشتمل أحيانا على جوانب غامضة تستعصي على الادراك والفهم، إلا أن ذلك لا يبرر حقيقة الجوهر في حد ذاته، بتعبير آخر، لا يمكن إحالة اللامفهوم في الطبيعة إلى حقيقة خفية، إن الاستعصاء على الفهم يعود بالأساس إلى قوانين المادة المتغيرة والتي تشذ أحيانا عن المنطق الكلاسيكي، أيضا إلى نسبية هذه القوانين. إن إمكانية تواجد الجوهر لا يساهم في الحد من التعب الفكري **intellectuelle fatigue** بل على العكس سيشوش الفكر ويرهق الذهن، وكأننا نطلب من شخص تبسيط معادلة رياضية غير أنه عوضا عن ذلك يزيد من تعقيدها.

---

[146] Les dilemmes de la métaphysique, p 19.

[147] P17.

[148] P 54.

الفيلسوف الفرنسي رنوفييه أكد على وهمية اللامشروط بقوله :« يمكن الجزم أن اللامشروط لا شيء سوى ضربا من الخيال والفانتازيا **Chimera** إنها فانتازيا العقل بقدر ما يكون واقعا غير معلوم».[149] اذن، يبدو أن الجوهر هو من تبعات الذات، إنه من اختلاق الأنا المفكرة. هذه الأنا تعتقد أن افكارها وتمثلاتها تعكس جانبا من الواقع، إلا أنها في الحقيقة صادرة عن مخيلة الانسان أو بالأحرى كما يقول ماخ هي نتيجة انسجام مغلوط بين الأفكار والأحداث: « إن مجرى الأفكار عليه أن ينسجم إلى اقصى حد مع الظواهر (ظواهر الحياة) سواء الفيزيائية أو الذهنية، يجب التوافق بينهما أو أن يستبقهم». [150]

إن وقوع الأخطاء في العلم مرده غياب تطابق وانسجام واضح بين الفكر والواقع، لذلك عمل ماخ على تأسيس تفسير ميكانيكي بحت لخبايا العقل والدماغ. الترابط **association** هو قانون ينظم العلاقة بين التمثلات سواء عند الانسان أو الحيوان، يؤسس لتكامل بين الفعل وردة الفعل. عندما يتعرض الحيوان لخطر ما مباشرة يلوذ بالفرار، هنا نلاحظ وجود علاقة بين الخطر كمحفز لردة الفعل وهي الفرار، ومع ذلك، قد تكون هذه العلاقة أحيانا غير صائبة ومنسجمة مع الأحداث، مما يؤدي بالضرورة إلى الوقوع في الخطأ، فمثلا الوهم والهلاوس السمعية أو البصرية تقوم على علاقة مختلة بين الفكر والواقع أو تداخلها بعلاقة أخرى قد يحدث نوعا من الارباك. [151] سنحلل أكثر قانون الترابط في الباب الثالث، ولكن أردت في هذا السياق تسليط الضوء على الأخطاء التي يقع فيها الفكر المألوف أو المبتذل بصفة عامة وذلك ليس في الفيزياء فحسب بل يشمل جل الاختصاصات العلمية.

الانسجام المغلوط يبرز أساسا بين الظاهرة والجوهر، الميتافيزيقيون ورجال اللاهوت يعتقدون أن الجوهر حقيقة واقعية تتخفى وراء الظواهر وذلك لإشباع رغبة ذاتية. أولا من أجل عدم السقوط في التداعي في سلسلة العلل إلى ما لا نهاية، وثانيا من أجل تجنب الفكرة القائلة إن الوجود صدر من فراغ أو من العدم. موضوعيا لا شيء يمنع إمكانية تداعي العلل إلى ما لا نهاية او إمكانية نشأة الكون من العدم. إن تاريخ الفيزياء وكل العلوم يمكن تلخيصه في جملة واحدة ؛ اصلاح وتقويم الفكر المألوف المبتذل . في كل مناسبة، عندما ينجح هذا الإصلاح يشهد العلم تطورا وتقدما وذلك ما أكده ماخ : «إذا أعدنا النظر في الماضي سنكتشف ان الفكر العلمي كان نتيجة اصلاح هفوات وأخطاء الفكر المألوف»[152].

[149] P 39.
[150] La connaissance et l’erreur, p 119.
[151] P 118.
[152] P 13

الفكر البراغماتي سعى ولا يزال إلى مدنا بتفسيرات ميكانيكية للعالم وذلك بإقصاء واستبعاد العلل الخفية، أصحاب المذهب الذري الذي نشأ في اليونان القديمة بزعامة الفيلسوف ديمقريطس يعتبر مثالا بارزا. لقد أقدم هذا الفيلسوف على صياغة نظرية فلسفية أثرت تأثيرا عميقا على تاريخ تطور علم الفيزياء، الإنسان والعالم يتكونان من ذرات متناهية في الصغر غير قابلة للقسمة وتملأ الفضاء. تتحرك الذرات حسب خط مستقيم ومتجانس ينتهي بالاحتكاك بينها مما ينجر عنه تصادما. التصادم يولد حركة تختلف عن الحركة السابقة لها، ومستوى السرعة بعد التصادم تبقى مرتبطة بمدى السرعة لما قبل التصادم وأيضا بكتل الذرات المتصادمة، لأن كل ذرة لها كتلها الخاصة.[153]

ميكانيكا الذرة تفسر كل شيء عن طريق حركة التصادم والانفصال بين ذرات، انها تفترض تصوار كميا للعالم ولظواهره، الحار والبارد، الأبيض والأسود، المضيء والمظلم. التصور الكمي يقوم على عرض لمختلف الكميات التي تنتمي لفصيلة واحدة بأحجامها، وهي قابلة للجمع والتأليف.[154] إذا وجهت السؤال التالي لفيلسوف ذرى : « كيف يمكن تفسير الترابط بين الذرات قبل وبعد التصادم » ؟ فإنه لا يخفي جهله بقانون الترابط بين الذرات مقترحا بعض الفرضيات، إلا أنه لن يسعى لتدارك جهله باستدعاء العلل الخفية والإحيائية. وعلى هذا النحو، فإن فلسفة ديمقريطس الذرية تمدنا بمقاربة ميكانيكية وتفسير كمي للعالم، متجنبة أنسنة الطبيعة **Anthropomorphisme** .

إن الواقع ليس سوى مجموعة من الذرات المتناهية في الصغر وفهمنا للعالم ينطلق من فكنا لشفرة قوانين هذه الذرات. لقد كان ديمقريطس وفيا لنظرية ماخ الابستيمولوجية ألا وهي الاقتصاد في التفكير، التي تنص أن تفسير الظواهر يجب أن يغنينا عن الإرهاق الفكري، وفي حالة جهل الفيلسوف الذري بالقانون الذي يفسر الترابط بين الذرات ما عليه سوى الثقة في التجربة، فالطبيعة لم تقل كلمتها الأخيرة بعد، أي أنه سيأتي يوم ما ستفصح فيه عما هو مخبوء في باطنها، حينها سيتمكن العالم من فهم ما لم يفهمه في السابق. في المقابل، نجد بعض الفلاسفة والفيزيائيين الذين لم يحترموا فكرة الاقتصاد في التفكير وفضلوا اللجوء للتأويلات الغير ميكانيكية كمحاولة لإشباع رغبة عاطفية ايمانية، ماخ انتقد هذه التأويلات في دراسته التاريخية لتطور الميكانيكا، انها حاضرة بقوة في تاريخ الفيزياء.

الفيزيائي اوتو فون غارك **Otto von Guerick** (1602-1686) المشهور بتجربته الرائعة التي فندت إمكانية وجود فراغ في الطبيعة، ما يعرف بفيزياء الفراغ، يذكره ماخ بمحاولة مقارنته بين معجزة

---

[153] Duhem Pierre, L'évolution de la mécanique, Paris librairie scientifique Hermann, p 21.
[154] P 7 .

يوشع بن نون [155] والنموذج الكوبرنيكي، وقبل أن ينطلق في بحثه حول فرضية تواجد الفراغ في الفضاء وطبيعة الفراغ في حد ذاته، نجد في كتابه بعض الفصول التي تتحدث عن موقع الجحيم.[156] تجربة غارك الشهيرة اثبتت خطأ المقاربات الذاتية للطبيعة وقوانينها، وبالرغم من ذلك نتعجب من استدعائه لمثل هذه الأفكار التي لا تمت بالعلم بصلة. لقد برهن هذا الفيزيائي على عدم صحة الفكر المبتذل الذي يدعي أن الطبيعة تخشى أو تأبى الفراغ، وقد كان أول من تحدث عن ذلك في الغرب الفيلسوف اليوناني أرسطو، واضح أنها فكرة تؤنسن الطبيعة وتعتبرها كائنا حيا، ولقد تأثر علم اللاهوت بالطرح الأرسطى نظرا وأنه امتداد للفكر المألوف المبتذل.

الرياضي والفيزيائي الايرلندي جون نابيا **John Napier** (1550-1616) مخترع اللوغاريتم **Logarithme** بالرغم من أنه كان رجل علم بقي متمسك باللاهوت وتعاليمه، حيث أقدم على صياغة معادلة رياضية حول يوم القيامة.[157]

لقد ناقش الفلكي ادموند هالي **Edmund Haley** فكرة يوم القيامة، مختتما مناقشته قائلا :« لقد درست هذه الأسئلة أما أنت فلا».[158] تصريح يكشف ان المقاربة اللاهوتية دائما ما تنطلق من الذات لا من الواقع. عندما استنتج الفيزيائي والفيلسوف الفرنسي بيار لويس موبرتيس **Pierre Louis Maupertis** قانون الأدنى حركة **principe of the least action** أكد أن هذا القانون ليس سوى تجليا للجوهر أو اللامشروط أي الخالق. لقد ترك موبرتيس أثرا لاهوتيا على علم الفيزياء حينما أعلن أن الجسم بغض النظر عن مكانه فوق الأرض وطبيعته فإنه يتبع المسلك الأقل طولا الفاصل بين نقطه انطلاقه ونقطة وصوله. لا شك أن هذا القانون يضفي صفة الأنسنة على الطبيعة وحركة المادة، وكأن الطبيعة كائن حي لها وعيها الخاص، وهذا مثال يوضح حضور الفكر المألوف والفكر البراغماتي في آن. قد ينقلب الفكر البراغماتي إلى فكر مألوف ومبتذل في أية لحظة.

تأثر الفيزيائي والفيلسوف السويسري ليونارد أولار **Leonhard Euler** بهذا القانون، حيث فسره ليس بالاعتماد على علل فيزيائية مادية ولكن بالاعتماد على الغائية [159] فقد كتب : « لما كان العالم في غاية من التنظيم والابداع لأنه مخلوق من طرف خالق حكيم، لا يحدث بالتالي شيء في هذا العالم لا يتضمن خصائص الحد الأقصى والأدنى. لذلك لا يوجد أدنى شك من إمكانية تحديد ما يحصل في الطبيعة بالاعتماد

[155] وهو josué الذراع اليمنى للنبي موسى وحسب بعض المفسرين المسلمين ذكر في سورة الكهف آية 60.
[156] La mécanique ; exposé historique et critique de son développement, p 420-421.
[157] P 420.
[158] P 421.
[159] Teleologie

على العلل الغائية بمعونة طريقة الحد الأقصى والأدنى.» [160] لقد كان أولار مؤمنا ومتمسكا بالمسيحية إذ أنه اوظف العلم لإثبات صحة الكتاب المقدس، معتقدا أنه لا يتضمن خطأ تاريخيا أو علميا، بل العكس، الاكتشافات العلمية تثبت مصداقية المادة التوراتية.

إن المقاربة الذاتية اللاهوتية للفيزياء كانت ضاربة بجذورها في تاريخ الفيزياء وجل العلوم تقريبا. في البداية قد يتبع الفيزيائي منهجا موضوعيا، فجأة يسقط في الذاتية، حتى أن كبار الأسماء نجدهم متأثرين إلى حد بعيد باللاهوت، غير أنهم لا يفصحون عن ذلك. فاللاهوت يمثل جملة من الافكار تصدر من الذات لا من الواقع. لقد وضح ماخ أن هذا التذبذب بين التأويلات الميكانيكية والغير ميكانيكية للوجود يرجع أساسا للمحيط الذي نشأ ونما في الفكر الإنساني طيلة قرون، محيط لم يتحرر بصفة نهائية من سيطرة الكنيسة واللاهوت: « يجب الاعتراف أن الفترة التاريخية التي تطورت خلالها الميكانيكا، الروح الدينية ما زالت مهيمنة على العقول والأذهان. الأسئلة الدينية كانت محور البحوث والدراسات، وبالتالي علينا ألا نندهش من انحراف الميكانيكا باتجاه هذا المسلك».[161]

أولى الشروط التي يجب على فيلسوف العلم الالتزام بها، هو أن الفكر الإنساني في تطور دائم، ذلك ما نصت عليه فلسفة اوغست كونت **August Comte**الوضعية[162]. حسب كونت فإن الفكر مر بمراحل محددة أثناء تطوره عبر التاريخ، وتبعا لذلك، يبدو منطقيا ومقبولا تغلغل الأفكار الروحية الدينية في الميكانيكا. ومن جانب آخر، يمكن تقييم الفكر بالرجوع إلى نشاط الدماغ وحجمه، مستوى تفكير الإنسان يتم دراسته حسب المحيط الذي يعيش فيه الإنسان وقدرة تكييفه معه، وهذا يفسر وجود مقاربة داروينية لدى ماخ. لقد لعبت الداروينية دورا كبيرا في نشأة الابستيمولوجيا والفلسفة الماخية، حينما نقرأ ما كتبه ينتابنا شعور أننا نقرأ لداروين :« إن الكائنات الحية منسجمة مع العوامل الخارجية بسبب تكيف فطري دائم في تركيبتها البيولوجية وتكيف مكتسب ظرفي. التنظيم والعادة يمثلان شرطان أساسيان للحياة ولمجموعة من الظروف » .[163]

كان ذكاء الانسان قبل بناءه للحضارة محدودا، على عكس الإنسان المعاصر الهومو سابيانس **Homo-sapiens**. [164] الذكاء مرتبط بالدماغ وحجمه، بعض الأجزاء من هذا الدماغ – دماغ

[160] P 426.
[161] P 423.
[162] Positivist philosophy.
[163] La connaissance et l'erreur, p 114.
[164] توجد بعض الدراسات والفرضيات ظهرت خلال القرن العشرين قام بها بعض المؤرخين وعلماء الآثار في الغرب، تؤكد أن مستوى ذكاء الإنسان القديم يفوق مستوى ذكاء الانسان الحديث. المهندسون المصريون القدماء يعتبرون أقوى دليل على ذلك حسب رأيهم، لأنه كان لديهم معارف متقدمة على عصرهم خاصة في الهندسة والرياضيات سمحت لهم ببناء معمار معقد يفوق

الانسان القديم – لم تبلغ مرحلة النضج، ومع تقدم الزمان تطور ذكاءه وذلك مرتبط بتطور حاجياته البيولوجية والنفسية. حسب الفلسفة الوضعية، تطور الفكر الإنساني رهين العوامل الخارجية والظروف النفسية والفيزيائية، أي أن تغير المحيط يؤدي بالضرورة إلى تغير حجم الدماغ ونشاطه. وعلى هذا الأساس، هل يمكن اعتبار التأويلات الغير ميكانيكية في تاريخ الفيزياء سببها عدم بلوغ الدماغ مرحلة النضج ؟

إن الإجابة عن هذا السؤال يستدعي حقلا يجمع بين نظريات علمية تكمل بعضها البعض. لا يمكن الإجابة عن هذا السؤال من دون الاستعانة بعلم الانسان أو الانثروبولوجيا، أيضا علم الاجتماع والاثنولوجيا.[165] لقد تأثر ماخ على ببحوث الانثروبولوجي ادوارد بورنات تايلور **Edward Brunette Taylor** الذي ألف كتاب " الحضارة الأولية " **The primitive civilisation** . حلل في ثناياه تطور الفكر الإنساني وتأثره بالروحانيات والشعوذة. تايلور وضع الروح تحت محك الدراسة العلمية، وانطلاقا من بحوثه حول تكيف الانسان بالمحيط الذي يعيش فيه خلص إلى أن نتيجة مفادها أن الروح هي ظاهرة مرتبطة بمتطلبات نفسية لدى الانسان. المذهب الأرواحي أو الإحيائي **animisme** المعاصر يعتبر حسب تايلور إعادة لإحياء فلسفة بدائية ولعادات وتقاليد حياة الرعاة.

الشخصية الثانية التي تأثر به ماخ هو ليفي برول **Lévy Brule** انثروبولوجي فرنسي كان مهتما بتاريخ الفلسفة وتطور الفكر الإنساني. من أهم مؤلفاته كتاب "الوظائف الذهنية للمجتمعات البدائية" و كتاب آخر "روح العالم ". في الكتاب الأول درس برول ميكانيزم الوعي الإنساني، بطرحه سؤال ما هي الطريقة التي يفكر بها الانسان البدائي الذي يؤمن بالأرواح والشعوذة؟ وكيف يدرك الأشياء المحيطة من حوله؟

إن الإنسان البدائي لا يتعاطى مع الموجودات من حوله مثل الإنسان الحديث، ميكانيزم الادراك لديه يختلف جذريا عما لدى الانسان الحديث كذلك محيطه الاجتماعي. هذه الظروف أثرت على الأحكام التي يصدرها حيث لا يعتقد بوجود حركة فيزيائية عادية في الظواهر الطبيعية، فالظواهر الطبيعية في نظره تتحكم فيها قوة خفية غامضة:» مهما كان الشيء الذي يدركه الانسان البدائي، فهو بالضرورة يتضمن خصائص خفية غير منظورة، فهو لا يفصل بين القوى الخفية والظواهر الطبيعية[166] »

.

قدراتهم مما دفع ببعض علماء الآثار للقول أنه توجد حضارة متقدمة عن حضارة المصرين نهلت منها العلم والمعرفة. راجع كتاب Colin Wilson Prohibited achreology

[165] Ethnology علم يقارن بين الثقافات

[166] Lévy Bruhl, Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures, p 37.

لقد فسر برول تعلق الانسان البدائي بالتأويلات الاحيائية والمتعالية للطبيعة بالرجوع إلى دواليب التفكير لديه، خاصة أثناء التمثلات. الخصائص الخفية للموجودات سواء الحية وغير الحية تمثل جزء جوهريا من عملية التمثل التي يراها البدائي غير قابلة للتفكيك.[167] لقد تأثر ماخ بنظريات تايلور وبرول الانثروبولوجية، وهي كما نلاحظ تعالج جانبا هاما من المعرفة الإنسانية والاثنية والاجتماعية . يبدو جليا أن ماخ كان مطلعا على اختصاصات علمية مختلفة، فعندما نقرأ كتابه الرئيسي المعرفة والخطأ، نلاحظ أنه اعتمد في صياغته لنظرية المعرفة على اختصاصات متعددة؛ الفلسفة، الفيزياء، الفيزيولوجيا، علم النفس، البيولوجي، وعلم الاجتماع. في نظر ماخ الاختصاصات العلمية متداخلة وتكمل بعضها البعض وذلك ما يفسر اعتماده عليها.

خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر والربع الأول من القرن العشرين، شهدت مختلف العلوم تحولا جذريا في تركيبتها. علم النفس أصبح علما تجريبيا بتطويعه لمبادئ الفيزيولوجيا والفيزياء. البيولوجيا لم تعد علما جوهرانيا ثابتا كما يدعي أصحاب المدرسة الخلقوية **creationnisme** . فقانون التطور والاصطفاء الطبيعي أصبحا المبدأين الأساسيين للبيولوجيا، العَالِم عليه أن يدرس الداروينية إذا أراد أن يكون بيولوجيا ناجحا، بالرغم من الثغرات التي تعاني منها نظرية التطور والانتقادات الجدية التي تعرضت لها من طرف العديد من العلماء، إلا أنه تم إعادة مراجعتها مرات عديدة ولكن لم تستبعد تماما. أما علم الاجتماع فأصبح تجريبيا بفضل بحوث الفيلسوف اوغست كونت. تحولات فكرية عميقة جردت الانسان من مكانته المقدسة ككائن متميز عن بقية الموجودات، فعلم النفس المقارن أثبت أن الفرق بين الانسان والحيوان يظهر من الجانب الكمي لا النوعي. وكنتيجة إلى ذلك جرد العلم التجريبي الانسان من جميع المقاربات والتصورات الميتافيزيقية والدينية. سنحلل بعمق هذه المآلات في الباب الثالث المخصص لدراسة علوم النفس.

لقد أشرنا آنفا لتأثر ماخ بالنظريات الانثروبولوجية التي عاصرته، فقد درس الظروف الاجتماعية والبيولوجية للمجتمع البدائي وأنساق التفكير والتمثل لديه، فمنذ آلاف السنين مزج الإنساني الأول الطبيعة بالأسطورة وذلك ما يفسر حضور التأويلات الغير ميكانيكية للظواهر الطبيعية: «نعلم جيدا أن مدى إيمان المجتمع البدائي بالأرواح والشياطين، ومدى انشغالهم بهذه المسألة. إذا كان الحدث يعكس الحقيقة المحضة فيجب أن تكون استثناء» .[168]

---

[167] P 39.

[168] La connaissance et l’erreur, P 112.

لقد برزت التأويلات الغير ميكانيكية في ظل مرحلة تاريخية غابرة عندما كان الإنساني الأول يعتقد في وجود قوة غير منظورة وغامضة تسير الظواهر والقوانين الطبيعية، بينما لم يتحرر الانسان الحديث منها في غضون يوم وليلة، لأن هذا الإرث ترسخ فيه إلى حد النخاع وهيمن على الفكر الإنساني منذ التاريخ القديم مرورا بالتاريخ الوسيط وصولا إلى القرن الثامن عشر. إلى جانب غارك و نابيا و أولار، ذكر ماخ شخصية أخرى كانت متأثرة بإرث المجتمع البدائي ألا وهو جون باتستا ديلابورتا **Jean Batista della porta** كاتب إيطالي عاش في القرن السادس عشر، فسر الظواهر الطبيعية بالاعتماد على السحر والشعوذة وعلم الشياطين.[169]

وعلى هذا النحو، لا يعتبر ماخ أن اللاهوت يمثل العنصر الوحيد الذي ينتمي للفكر المألوف المبتذل، أيضا السحر والشعوذة والخرافة. قوة الايمان بالشعوذة خلال العصر الوسيط تضاهي ايمان المجتمع البدائي، يقول ماخ :« لقد درس تايلور الشعوذة والخرافة والايمان بالمعجزات لدى المجتمعات البدائية، ووضعها في منزلة متوازية مع آراء العصر القروسطي حول السحر ».[170]

إن اهتمام ماخ بالنظريات الانثروبولوجية مرده هو اعتماده على نظرية التطور الداروينية أثناء صياغته لنظرية المعرفة بصفة عامة، كما أنه لا يمكن فهم تاريخ الفكر وتطوره من دون المرور أولا بهذه النظريات واستيعابها، وذلك يكشف مدى تأثره بالداروينية. خلاصة القول فإن الهوة بين الفكر المبتذل المألوف والفكر البراغماتي واضحة للعيان. الأول يتخذ من أحكام الانسان الذاتية قوى فيزيائية، يتخذ من المفاهيم التي اختلقتها الأنا المفكرة وقائع فيزيائية. الابستيمولوجيا الماخية بينت الأخطاء الفادحة لهذا الفكر معلنة أنه يجب الاعتماد على المفاهيم المستخلصة مما نرصده من الواقع، وبالتالي يقوم الفكر المألوف على انسجام مغلوط بين الفكر والواقع وذلك سيؤدي إلى إرهاق فكري، في حين عمل الفكر البراغماتي طيلة قرون على ازالته.

[169] La mécanique, exposé historique et critique de son développement, p 432.
[170] Ibid.

الفصل السابع

تطور نظريات علم الستاتيكا

إن اهتمام الابستيمولوجيا بعلم التاريخ ليس اعتباطيا وعفويا ولكن ذو غاية محددة تتمثل في عرض السلم التطوري للعلم. تطور يتخذ شكل المغامرة التي تسير على خط مستقيم لا نهاية له، إنها مغامرة تميط اللثام عن الطبيعة الجدلية للعقل الإنساني والمعرفة. من خلال التعاطي مع التاريخ، تحاول الابستيمولوجيا الإجابة عن السؤال التالي : كيف توصلنا إلى هذه الحقيقة أو إلى هذه المعرفة ؟ و إلى أي مدى يمكن اعتبار أن الحقيقة التي توصلنا إليها مضمونة وموثوقة؟

إن علم الميكانيكا لا يتضمن تاريخا بل يمثل تاريخا في حد ذاته، إنه يحتوي على جملة من المشكلات العقلانية والتجريبية. المنهج التاريخي يبقى أفضل طريقة لدراسة مراحل نشوء الميكانيكا ونشأة مفاهيمها ومبادئها الأساسية. لقد أولى ماخ اهتماما كبيرا بتاريخ العلم لأنه سيساعدنا على فهم تطور التجربة، حيث يجب الاعتماد على التاريخ للإحاطة بمراحل تقدم الفيزياء كعلم تجريبي صرف. إن دراسة تاريخ العلم تثبت وبلا أدنى شك عدم توجد مسلمات ما قبلية أو أحكام حدسية، يقول ماخ في هذا الصدد :« لا توجد حقيقة بأتم معنى الكلمة، ولكن حقيقة تجريبية متوافق عليها تساهم في تماسك الأشياء».[171]

لقد ألف ماخ كتاب عنونه الميكانيكا عرض تاريخي ونقد لتطورها، حيث أكد منذ الصفحة الأولى أن كتابه ليس دليلا لتدريس نظريات الميكانيكا بل عمل نقدي موجه ضد المقاربات الميتافيزيقية في العلم. تصريح يكشف المنهج الماخي النقدي، إنه نقد يهدف للبرهنة على أن الأكسمة القائمة على الحدس ليست سوى حقيقة توافقية. قبل شروعنا في دراسة وتحليل التطور التاريخي للميكانيكا، يجب أولا الإجابة عن سؤال ما الميكانيكا ؟

عرف ماخ الميكانيكا كونها علم طبيعي محض، وبالرجوع إلى تصوره للعالم الفيزيائي، الوجود مكون من مجموعة من العناصر، هذه العناصر غير مستقرة، وبالتالي يستحيل إضفاء مفهوم الحتمية والموثوقية على قوانين الفيزيائية، وعليه، فإن الميكانيكا تبقى علما قابلا للمراجعة والتغيير. الفيزيائي ومؤرخ العلم الفرنسي بيار دوهام **Pierre Duhem** وضح الطفرة التي شهدها تاريخ الميكانيكا في الغرب خلال النصف الأول من القرن التاسع عشر بقوله :« في أواسط القرن التاسع عشر كانت الميكانيكا

[171] La problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, p 319-320.

العقلانية تبدو وكأنها قائمة على أسس صلبة، غير أن تطور علم الفيزياء بصفة سريعة قلب رأسا على عقب سيرورة هذا العلم » .[172] لقد برزت مجموعة من المشاكل دفعت كلا من الفيلسوف والفيزيائي إلى إعادة النظر في الأسس التي لطالما اعتقدنا كونها مسلمات غير قابلة للتشكيك.

علم الميكانيكا ينقسم إلى جزأين، الأول يدرس الستاتيكا **Static** أي كل ما هو غير متحرك وساكن، والجزء الثاني يدرس الديناميكا **dynamic** أي المتحرك والنشط. تاريخ الستاتيكا والديناميكا سيكشف لنا كيف أن هذا العلم هو طبيعي وتجريبي محض، مجرد عن المقاربات الميتافيزيقية المتعالية. إن الفكرة العامة لعلم الميكانيكا حسب الرياضي الفرنسي جوزيف بوسيناسك **joseph Boussinesq** تتمحور حول رصد ودراسة الأجسام الهندسية، أبعادها وأشكالها، تدرس نسقا يخضع لجملة من التعديلات خلال لحظة زمنية معينة. [173] نسق كل جسم هندسي يخضع لعلاقات محددة، علاقات يمكن ترييضها، أي ترجمتها حسب قوانين رياضية. هذا النسق يبقى غير مستقر، شكل وتعديل الجسم إضافة إلى عناصره من مسافات وزوايا، تارة تبدو مستقرة لتشكل حالة ستاتيكية للجسم (عدم الحركة) وطورا تتغير لتشكل حركة في المكان. [174] إن التغيرات التي تطرأ على نسق كل الجسم تسمى ميكانيكا في نظر بوسيناسك، الستاتيكا هي حالة نسبية تلغي حركة الجسم وفي المقابل الديناميكا ينتقل فيها الجسم إلى حالة الحركة. [175]

دراسة تطور النظريات الستاتيكية يشكل مرحلة أولية في تاريخ الفيزياء، حيث لا يمكن فهم مبادئ الديناميكا إذا لم نمر بمرحلة الستاتيكا. وهنا يثور سؤال : ما الذي ستقدمه فلسفة ماخ للمنهج العلمي الموضوعي في دراستها ونقدها لتاريخ الميكانيكا وبصفة خاصة الستاتيكا ؟ لقد أرخ ماخ للميكانيكا والهدف الرئيسي من ذلك اثبات أن كلا من الستاتيكا والديناميكا يتطوران بالاعتماد على التجربة والملاحظة، على الموضوعية لا الذاتية، وتبيين كيف أصبحت الميكانيكا علما تجريبيا محضا. اتبع ماخ منهجا نقديا بتأريخه للعلم، كاشفا أن المشكلات التي تعترض علم الستاتيكا يجب حلها تجريبيا، من بين هذه المشكلات نذكر مفهوم القوة الذي اعتبر خلال فترة تاريخية كعلة خفية. في الواقع، الفلسفة لا يمكن لها أن تصبح ممارسة علمية إذا لم تتمكن من استبعاد العلل الغير ميكانيكية والمقاربات الميتافيزيقية. وفي هذا السياق نفهم الحاجة التي دفعت الفيزيائي البريطاني إسحاق نيوتن لصياغة مفهوم القوة، لقد صاغه من أجل غاية ابستيمولوجية بالأساس، لأن تأويلات المدرسة

---

[172] L'évolution de mécanique, p 1.
[173] Joseph boussinesq, Lecon synthétique de mécanique génerale, 1.
[174] Ibid.
[175] Ibid.

الديكارتية والذرية بقيت ناقصة وغامضة حول المسبب الأول للحركة، كيف ينتقل الجسم من حالة الثبات (الستاتيكا) إلى حالة الحركة (الديناميكا) ؟

الدراسة التاريخية النقدية ستكشف أن القوة ليست بعلة مستقلة عن الميكانيكا، أي أن القوة هي حالة نتيجتها الحركة. [176] هذه النظرية تلخص الابستيمولوجيا والفلسفة الماخية، الطبيعة بظواهرها تشكل وحدة متماسكة، لا يوجد عنصر مستقل أو منعزل عن المجموعة. في صورة ما إذا سلمنا ما قبليا أن العلل السابقة للحركة هي مستقلة عن المادة، أي كل علة تعمل بمفردها فإن الحركة لن توجد، إذن لكي توجد حركة، يجب كل علة أن تكون متعلقة بالأخرى. الستاتيكا هدفها دراسة الترابط بين العلل ولا تركز على طبيعة الحركة الناتجة عن القوة.[177] لقد قارن ماخ الستاتيكا بالفيزيولوجيا، قبل أن نصدر حركة، الجسد كان في حالة ثبات، ثم نحرك اليد اليمنى أو اليسرى أو نرفع الرأس. اعتقدنا لفترة طوية أن هذا الانتقال من حالة إل حالة سببه الإرادة، ولكن ما الإرادة؟ أليست مفهوما ذاتيا اختلقه رجال الدين والميتافيزيقيون؟

استبدل ماخ مفهوم الإرادة بمفهوم علمي ألا وهو "وظيفة الأعصاب " **innervation** وهو مفهوم سنتعرض إليه في الباب الثالث من هذا الكتاب وسيكشف لنا أن الفصل بين المجالات العلمية يبقى وهميا. قد يكون مفهوم القوة مرتبطا أكثر بالديناميكا، إلا أنه حتى في حالة الستاتيكا تكون القوة كامنة في وزن الجسم، والوزن يمثل شرط الحركة، وهو في حالة غير نشطة **inactive** : « ندرك فيما بعد أنه يمكن توظيف الوزن لمعرفة ظروف الحركة، أي القوة، التي يمكن قياسها واحتسابها عن طريق الوزن».[178] إذن، لا يمكن للفيزيائي استبعاد معرفة أسباب الحركة عندما يدرس الستاتيكا.

يجدر الإشارة ها هنا أن الميكانيكا علم ضارب في القدم، حيث نجد أولى محاولات وضع لبناته عند البابليين والآشوريين والمصريين. إنهم وظفوا مجهوداتهم العقلية في مجال الميكانيكا خاصة أثناء تشييد العمران الشاهق وتطوير الهندسة المعمارية. شهد علم الميكانيكا عند القدماء تطورا ملفتا للانتباه ولكن هل يعنى ذلك أن الميكانيكا أصبحت علما مكتمل الأركان؟

لقد ترك القدماء معلومات منحوتة على بعض الجدران والمسلات تكشف عبقريتهم في التشييد وصنع الآلات الميكانيكية، وأبرز دليل على ذلك كتاب في الهندسة **Architectura** الذي ألفه

---

[176] La mécanique exposée historique et critique de son développement, p 81.
[177] Ibid.
[178] P 82.

المهندس الروماني فيتروف **Vitruve** خلال القرن الأول قبل الميلاد يعتبر كشهادة حية على عمق معارف الأولين في مجال الميكانيكا.

مما لا شك فيه فإن انسان بلاد الرافدين ومصر القديمة كان له معارف متقدمة في الميكانيكا، بيد أن ماخ لم يعتبر الميكانيكا خلال التاريخ القديم كعلم ولكن كتجربة. الرافديون والمصريون قاموا بتجارب عديدة في الميكانيكا ولكن لم يجعلوا منها علما صريحا، أي أن تجاربهم كانت حدسية اعتباطية وغير مكتملة. التجربة في فلسفة الحضارات المشرقية القديمة أغلبها ترتكز على الحدس، والحدس يمثل مرحلة هامة في تاريخ تطور الميكانيكا. في نظر ماخ، الحدس استبق لحظة تأسيس الميكانيكا كعلم: «يبدو منطقيا أن التصنيف الحدسي للتجارب استبق التصنيف العلمي» .[179]

لقد وظف الانسان خلال التاريخ القديم التجربة أثناء استعماله للرافعة، إلا أنها غير منظمة أي أنها ناتجة عن ردة فعل عفوية وحدسية. وهنا يثور سؤال: أي معيار يجب الاعتماد عليه لكي نجعل من التجربة في الميكانيكا تجربة علمية صرفه؟

إن مفتاح هذا المعيار هو اللغة، انها وسيلة اتصال تخول للإنسان تنظيم وتصنيف معطيات التجربة. دور اللغة في تطور العلم يظهر عندما يغير الانسان تعامله مع الظواهر الطبيعية، من تعامل عفوي غير واعي، إلى تعامل غير عفوي وواعي. في اللحظة التي يجري فيها الانسان التجربة يقدم فيما بعد على ترجمتها حسب المنطق الأكسيومي أو مجموعة من الرموز الرياضية الدقيقة، وذلك يوفر لنا الوقت ولن نضطر في كل مرة لإعادة التجربة. اللغة دورها تنظيم معطيات التجربة ثم صياغة القوانين عبر استعمال الرموز، تصنيف وتنظيم هذه المعطيات يعتبر الشرط الأول من أجل ولادة النظرية العلمية حسب دوهام. [180] إن تنظيم معطيات التجربة حسب الرموز الرياضية يتحقق من خلال اللغة، حيث يجعل عملية الاتصال أكثر وضوحا وسهولة، تريح الفكر، وذلك ما سماه ماخ بالاقتصاد في التفكير. إن هذه المقاربة الابستيمولوجية تجعل من الطبيعة أقل تعقيدا نظرا وقوانينها المتغيرة والنسبية، كما أنه لا يوجد تصور ثابت للطبيعة، وعليه فإن الاقتصاد في التفكير يفرض تصورا اجماليا للظواهر، أيضا منطقيا وبسيطا. [181]

إن تنظيم المعطيات الصادرة عن التجربة في الفيزياء بواسطة اللغة، يفضي بالضرورة إلى تأسيس معرفة منظمة ودقيقة، فالمعارف المنظمة ستكون سهلة الفهم والاستيعاب وناجعة التوظيف،

[179] P 10.
[180] Pierre Duhem, La théorie physique son objet et sa structure, p 19-20.
[181] La mécanique, p 12.

والنظرية العلمية ستصبح أكثر جمالا على حد قول دوهام : « في كل المكان أين نجد النظام سنجد معه الجمال، فالنظرية لا تجعل القوانين الفيزيائية سهلة الاستيعاب وناجعة فحسب، إنما كذلك تجعلها جذابة».[182] وفي هذا السياق ندرك العوامل التي منعت الميكانيكا من أن تصبح علما مكتملا خلال العصر القديم، أبرز هذه العوامل هو الاقتصاد في التفكير وعدم الاهتمام بجمال ونجاعة النظرية، وهذا القول يفند بعض الآراء التي تزعم أن القدماء لا يعرفون التجربة. العلوم الميكانيكية عرفت ازدهارا عند قدامى اليونانيين، أولى الآلات الميكانيكية في الغرب صنعها المهندسون اليونان، نذكر الرياضي والمهندس أرشيتاس **Archytas** عاش خلال الرابع ق.م إذ قام باختراع حمامة ميكانيكية من مادة الخشب تعمل بالهواء المضغوط. [183] نذكر أيضا الرياضي ستاسيبيوس مؤسس مدرسة الميكانيكا في مدينة الإسكندرية، حيث صنع مجموعة من الآلات، مثل المكبس **piston** والصمام **valve** والساعة، ونجد في القائمة هيرون الاسكندري من أشهر المهندسين اليونانيين **Heron of alexandria** الذي اخترع آلة تعمل بمحرك بخاري.

حاول الفيلسوف اليوناني أرسطو الذي عاش خلال القرن الرابع ق.م من التأليف بين قوانين الميكانيكا وصياغتها حسب منطق أكسيومي دقيق وواضح، علما وأنه لم يقسم علم الميكانيكا إلى جزأين أساسيين الستاتيكا والديناميكا، ولكنه عالج قضايا الميكانيكا بصفة عامة. بعد سلسلة من الملاحظات والرصد توصل أرسطو إلى الأكسيوم التالي " قوة المحرك التي تحرك جسم ما، تقاس حسب وزن[184] هذا الجسم المتحرك مضروبة في سرعة الحركة المنقولة إليه "[185]. نفس القوة قادرة على تحريك جسم ثقيل أو خفيف، غير أنها تحرك الثقيل بطريقة بطيئة والخفيف بطريقة سريعة، والسرعة المنقولة لهذين الجسمين ستكون متناسبة عكسيا مع وزنهم.[186]

إننا أمام منهج أكسيومي انطلق من الرصد ليصل إلى نوع من البرهنة منسجم مع معطيات الواقع وأكثر التفاصيل بداهة خلال تجربتنا اليومية. قد تبدو هذه الحقيقة من المسلمات التي لا يمكن التشكيك فيها نظرا وأنها حدسية، إلا أنها ليست كما نعتقد، دور الفلسفة العلمية التجريبية هو اثبات أن الحقائق الحدسية تقوم على الحس المشترك، وبالتالي عادة ما تكون فوق النقد ولكنها ليست

---

[182] La théorie physique son objet et sa structure, p 20.
[183] La mécanique, p 16.
[184] نلاحظ أن الفلاسفة والفيزيائيين القدماء لا يميزون بين الوزن الكتلة، مفهوم الكتلة لم يكن معروفا لديهم.
[185] أي الحركة المتسببة في حركته.
[186] Pierre Duhem, les origines de la statique, p 5-6.

كذلك، يقول دوهام معلقا على الأكسيوم الأرسطي: «الديناميكا المعاصرة تعتبره خطأ فادحا، ولكن تطلب ذلك ألفي عام من التأمل لكي نكتشف هذا الخطأ ونصلحه» . [187]

إن البرهنة الأرسطية تتضمن أخطاء، ولكن لا يمكن أن ننكر مساهمته الكبيرة في دفع عجلة تطور علم الميكانيكا خاصة محاولاته الهادفة لتلخيص مبادئ هذا العلم ضمن أكسمة عقلانية دقيقة وبديهية. لم يعتبر ماخ أعمال أرسطو في مجال الميكانيكا ذات حس علمي بل عالج مشاكلها عن طريق الديالكتيك.[188] وبالرغم من ذلك، يبقى أرسطو في نظر دوهام أب الميكانيكا العقلانية، نظرا ومنهجه الأكسيومي القائم على الحدس، والحدس دائما يسبق المعرفة العلمية، كما أنه لعب دورا كبيرا في تثوير الميكانيكا وجعلها كعلم يعتمد على العقل والحس المشترك. الرياضي اليوناني أرخميدس تعامل مع الميكانيكا من زاوية مختلفة عن أرسطو، إذ ميز بين حالة الثبات والحركة للجسم، كما أنه لم يكتفي بالحدس مثلما فعل أرسطو بل أعطى للتجربة الأولوية القصوى. إن مفهوم التوازن أساسي في الستاتيكا، ثبات الجسم في مكانه يتطلب أن تكون القوى الكامنة فيه تساوي صفر. المعادلة الرياضية للستاتيكا يمكن صياغتها كالتالي ؛ لدينا أ و ب و ج مجموعة من القوى تعمل على المحاور د و ف و ل، إذن المعادلات ستكون كما يلي : ج = 0 ، ب = 0 ، أ = 0 ، ل = 0 ، ف = 0 ، د = 0.[189]

---

[187] P 6.
[188] La mécanique, p 16.
[189] Apelle Paul, Traité de la mécanique rationnelle, p 142.

نظرية الرافعة

الرافعة من بين أقدم الآلات الميكانيكية التي استعملها الانسان، سمحت للميكانيكيين والمهندسين من صياغة الأكسيوميات الأساسية لعلم الستاتيكا. تتكون الرافعة بصفة عامة من ذراع حديدي غير قابل للانثناء. لنفترض تواجد ثلاث نقاط على محور هذا الذراع، النقاط أ و ب و ج ، النقطة ب ثابتة وتمثل موطئ ارتكاز عليه تدور الرافعة.[190] أرخميدس استنتج الأكسيوميات الثلاثة التالية :

1) جسمان لهما نفس الوزن ومتباعدان حسب مسافة متساوية من موطئ الارتكاز (النقطة ب) يحققان التوازن.

2) جسمان لهما نفس الوزن ومتباعدان حسب مسافة غير متساوية لا يحققان التوازن والجسم الأكثر بعدا عن النقطة " ب " سينزل.

3) جسمان متكافئان يحققان التوازن عندما يكونان متناسبان عكسيا مع المسافة الفاصلة مع نقطة الارتكاز (النقطة ب).[191]



في صورة ما إذا وضعنا جسمان وهما " أ " و " ج " لهما نفس الوزن على طرفي ذراع الرافعة و " ب " موطئ الارتكاز فإنهما سيحققان التوازن، وبالتالي "أ" "ب" "ج" نسق متوازن لأن المسافة الفاصلة بين " أ " و" ب " ثم " ج " و" ب " متساوية، ستكون الرافعة إذن في حالة ستاتيكية (انعدام الحركة) لأن مجموع الحركة يساوي صفر. يبدو أن هذه النظرية مستقلة عن كل تجربة أو مراجعة، إلا أن ماخ افترض وجود مجموعة من التجارب الإيجابية والسلبية تحدد الحالة الستاتيكية للرافعة. التجارب السلبية تحتوي على التفاصيل العرضية للرافعة، من بينها لون الذراع، موقع الراصد، تواجد حدث ما قد يقع على مقربة من الرافعة، هذه التجارب لا تؤثر على نتيجة التوازن، ولكن مجموع

[190] Biot Jean Baptiste, Précis élémentaire de physique expérimentale, p 48.
[191] La mécanique, p 17.

التجارب الإيجابية قد تؤثر على التوازن، وزن الجسم، المسافة الفاصلة بين موطئ الارتكاز النقطة "ب" وأحد الجسمين.[192] إن معرفة الظروف المحيطة بالظاهرة لا تجعل منها بالضرورة ما قبلية، الظروف تتغير، والتجربة التي ذكرها أرخميدس ظروفها هي وزن الجسم والمسافة الفاصلة، أي بتعبير آخر الظروف قد تتغير حسب سياق التجربة. أرخميدس استقرأ جملة من الأكسيوميات أثناء القيام بالتجربة بدت له بديهية وحدسية، لتتحول فيما بعد إلى قاعدة ارتكاز لجل أبحاثه وأعماله المستقبلية في الرياضيات والهندسة.[193] السؤال ها هنا : هل يمكن اعتبار مبادئ الستاتيكا كحقيقة عامة تنسحب على جميع فروع هذا العلم ؟

حينما يغير الميكانيكي مجال أبحاثه وتجاربه يجب عليه التفكير في استنباط اكسيومات جديدة، وذلك ما أكده دوهام : « القوانين التي تحكم جسمين لهما نفس الوزن يتواجدان على طرفي ذراع الرافعة تم استنباطها انطلاقا من فرضيات استثنائية تخص هذه المسألة، في اللحظة التي يفكر فيها الميكانيكي معالجة جوانب أخرى، يجب عليه اقتراح فرضيات مختلفة عن الأولى، والنتيجة المستخلصة من الفرضيات الجديدة ستكون مختلفة تماما عما سبقها».[194]

هناك طريقة كثيرا ما يقع اللجوء إليها في البحث العلمي تسمى المماثلة **Analogy**. قانون مستنبط من حقل أو فرع علمي محدد نسعى دائما إلى توظيفه في حقل آخر، طريقة لطالما ساهمت في تطور العلوم على مر قرون لأنها ناجعة، غير أنها قد تحتوي على مشاكل منهجية ومنطقة. إذا أراد أرخميدس دراسة الأجسام التي تطفو فوق الماء، وهو فرع من فروع علم الستاتيكا، عليه إذن استنباط مبادئ جديدة من دون الاعتماد على المماثلة. إن هدف الميكانيكا سواء في مجال الستاتيكا أو الديناميكا يتمثل في استخلاص البسيط من المعقد، تحويل الاستثنائي وصعب الادراك إلى حالة عامة ومطلقة. أرخميدس واللذين جاءوا من بعده عملوا على تحقيق هذا الهدف، رد الظواهر الستاتيكية المتشعبة إلى قانون واحد مجرد بسيط وما قبلي. الفيلسوف والمهندس الإيطالي ليوناردو دي فانشي كتب ما يلي: « الميكانيكا جنة الرياضيات، لأنه من خلال الميكانيكا تقطف العلوم ثمار الرياضيات».[195]

---

192 P 18.
193 Ibid.
194 Les origines de la statique, p 11.
195 P 15.

لطالما كان المنطق الرياضي قائما على التجريد **abstraction** كطريق من أجل الوصول إلى الحقائق الحدسية الما قبلية، حلم الرياضي هو تحويل المعقد إلى بسيط، يسعى جاهدا كما قال بوانكري إلى الإحاطة بكل الحقائق في لمح من البصر.[196]

إن نقد ماخ لتاريخ تطور الميكانيكا غايته الأساسية تجريد هذا العلم من كل مقاربة حدسية ما قبلية. لقد اتخذ ماخ من الأكسيوم الذي يعلن أن التوازن بين جسمين رهين الوزن والمسافة كنقطة انطلاق للنقد. إذا أردنا البرهنة على صحة قانون ما قبلي ألا وهو التجانس بين الوزن والمسافة يجب العودة إلى التجربة. أثناء بحوثه في الستاتيكا، استعمل أرخميدس القانون التالي : تأثير القوة " د " تعمل على مسافة "ل" تقاس حسب المعطى " د ل " (اللحظة الستاتيكية). [197] عندما يكون النسق المدروس (جسمين موضوعين على طرفي الرافعة) متماثل ومنسجم (التساوي في الوزن والمسافة)، لا شك من هذا أن التوازن سيكون نتيجة بديهية، وغيابه هو رهين المسافة " ل "، إذا كانت الظروف المحققة لهذه المسافة غير متوفرة فإن الثابت " د ل" **constant** سينمحي.[198]

في صورة ما إذا نظرنا للتجربة من زاوية مختلفة سنلاحظ وجود تناقض يقوض كل مقاربة ما قبلية. فلنتصور جسما وزنه منقسم لجزأين ويدور على محوره بصفة متناسقة، أحد الجزأين سيقترب من محور الدوران في نفس الوقت الذي سيبتعد فيه الجزء الآخر، حينها نطرح فرضية أن كتلة الحركة تبقى على حالها، أي بتعبير آخر، قانون الترابط الوثيق بين اللحظة والمسافة " ل " سيكون حاضرا بقوة في ذهننا ولا يمكننا استبعاده. الأكسيوم الذي يفرض الثبات بين القوة " د " والمسافة " ل " يهيمن على معظم الاستنتاجات، وكأنه الاستنتاج المنطقي الوحيد، وكل برهنة مخالفة لذلك حتما ستكون غير مقبولة. يمكن القول أن ماخ أراد بطريقة غير مباشرة الكشف عن الطبيعة الساذجة لكل من صدق كلمات دي فنشي الداعية للتمسك بالمبادئ الما قبلية في مجال العلوم الميكانيكية، غير أن الحقيقة عكس ذلك في نظر الفيلسوف الوضعي الذي لا يثق بالمقاربات الميتافيزيقية الحدسية أثناء اصدار الأحكام: « لا يمكن اقناع الباحث في الميكانيكا أن التوازن لا يتغير وأنه حكم ما قبلي خالص حينما نحرك جسمين متكافئين على محور ما بالنسبة إلى نقطة موجودة حذو هذا المحور. ذلك وأن تأثير موقع محور الدوران في غاية من الأهمية ولا يمكن رؤيته على أنه لا يتغير وبالتالي سيكون حكما ما قبليا» .[199]

[196] La science et l'hypothèse, p 18.
[197] Static moment.
[198] La mécanique, p 21.
[199] P 22

إن المنهج الذي توخاه ماخ أثناء انتقاده لتاريخ تطور علوم الميكانيكا يقوم على اظهار أن الأكسيوميات الأكثر بداهة وبساطة تحتاج للمراجعة وإعادة النظر، أي أن الحقائق التي نراها عادة مسلمات فوق النقد والتشكيك يجب التثبت منها : « خلال محاولاته لرد الحالة المعقدة لنظرية الرافعة إلى حالة بسيطة تقوم على ادراك حدسي خالص، وقع أرخميدس في خطأ منهجي، لأنه قام بدراسات حول مركز الثقل اعتمادا على معطيات تحتاج أصلا للبرهنة».[200] بالرغم من الأخطاء التي وقع فيها أرخميدس فإن أعماله في الهندسة تعد جد ضرورية من أجل فهم معظم ظواهر علم الستاتيكا، لأن الشرط الأولي لبناء النظرية العلمية هو التجريد. صحيح أن ماخ كان فيلسوفا براغماتيا ووضعيا، غير أنه لا ينكر أهمية التجريد في ولادة وتطور النظرية العلمية. عندما ينهي العالم تجربة في مجال معين، نتائجها ستكون مختلفة إذا كررها في مجال آخر، التجارب لا تكون دائما دقيقة وواضحة. الابستيمولوجيا الماخية تتبنى هذه المقاربة التي تعلن أن الطبيعة هي ظاهرة معقدة وصعبة الادراك، وهدف العلم يتجلى في تبسيط المعقد من خلال توظيف اللغة، وذلك ما يفسر سبب استعمال العالم للتجريد :« فلندرس منهج التجريد الذي نصوغ من خلاله المفاهيم. الموجودات المحيطة بنا هي ظواهر نسبية غير ثابتة، تتكون من مجموعة من الحواس المتغيرة. ولكن كل هذه العناصر المعقدة لا نظير لها في البيولوجيا ».[201]

على الرغم من أن التجريد طريقة أقرب إلى المثالية منها إلى الوضعية التجريبية إلا أنها تتضمن مميزات بيولوجية ومعرفية، فهو ثمار تطور الانسان وجذوره ضارب في القدم. لقد ظهر مع الانسان الأول البدائي أثناء ابتكاره لأدواته عن طريق الحجارة. كانت الأدوات المستعملة متنوعة، والانسان عليه التمييز بين ما هو ناجع وما هو غير ناجع. وفي خضم مغامراته، دماغ الانسان الأول صاغ مجموعة من الرموز المتعلقة بالذاكرة **mnemonic**. إذا قام مثلا بإعداد طعامه فلا يحتاج إلى تجريب كل الأدوات والوسائل اللازمة لهذا الإعداد، لأنه سيكون على علم مسبق بما سيحتاجه. [202] التجريد في فلسفة ماخ ليس ظاهرة حدسية كما هو الشأن في الفلسفات المثالية الميتافيزيقية، بل وضعية تجريبية، لأنها مرتبطة بعوامل بيولوجية ومادية، ثم انها تتطور حسب البيئة التي يتواجد فيه الانسان، وتبعا لذلك التجريد حسب ماخ لا صلة له بالماقبليات.

يفضي التجريد إلى صياغة المفهوم بصفة عامة، نلاحظ ذلك في أعمال دي فنشي حيث تمكن من صياغة مفهوم اللحظة في علم الستاتيكا، إنها نتاج القوة والمسافة على المحور. إذا سألت شخصا ما

[200] P 25-26.
[201] La connaissance et l’erreur, p 140.
[202] P 142.

يلي :« خيط ملتف حول مكوك محل تجاذب بين قوتين من اتجاهين مختلفين، هل سيوجد توازن في هذه الحالة » سيجيبك من دون تردد بالإيجاب، ولكن هل اجابته قائمة على الحدس أو التجربة ؟ في اللحظة التي وجهت فيها السؤال لهذا الشخص سيتدخل المفهوم الذي هو ثمرة التجريد، ويجيب من دون الاستعانة بالتجربة. لقد لاحظ في السابق أن الخيط الملتف حول مكوك تجذبه قوة من جهتين يحقق حالة التوازن، هذه الصورة ستحفظها ذاكرته وبمعونة التجريد سيعتقد قطعا أنها فكرة حدسية.

لكي نفهم أكثر العلاقة بين التجريد والحدس فلنذكر تجربة أخرى في الستاتيكا كان قد تعرض لها أرخميدس. جسمين متكافئين في الوزن معلقين في آلة رافعة (**winch**) حيث سيكون هناك توازن. سيختل هذا التوازن إذا أضفنا خيطا ثالثا في الآلة. لدينا إذن ثلاثة خيوط، الأولين الحاملين للجسمين والثالث المحمول من طرف الآلة، ولو جردنا كل الحالات والنقاط المحيطة بالتجربة سنستنتج أن الظروف المحددة للحركة ليست القوى فحسب، ولكن الخطوط العمودية النازلة من المحور على المدار الذي تنشط فيه، أي لحظة الستاتيكا.[203] وبالتالي نستخلص أن المعرفة الحدسية هي ضرب من التجريد، تجريد مستوحى من معطيات حسية والظواهر الطبيعية.

---

[203] P 29.

نظرية المسطح المائل

لئن كانت جذور هذه النظرية ضاربة في القدم فإنها لم تصل الذروة إلا مع أعمال المهندس البلجيكي سيمون ستيفن **Semon Stevin** (1548-1620). اعتبر غاليليو أن نظرية المسطح المائل كامتداد لنظرية الرافعة، معتمدا في ذلك على طريقة المماثلة الآنفة الذكر، حيث لم يميز بينهما، فالمسطح المائل في نظره هو نتيجة للرافعة والرافعة نشأت منها نظرية المسطح المائل. [204] لم يعالج ستيفن هذه النظرية من فراغ، فالنظرية تعرضت لمراجعات وتعديلات عديدة عبر قرون، ذلك وأن تاريخ العلوم بصفة عامة يمكن توصيفه على أنه تطور دائم، تهيئة للظروف واعدادا للأرضية، حتى تنمو الفرضيات وتصبح في آخر المطاف نظريات. لقد انتقى دوهام **Duhem** كلماته بعناية فائقة عندما حلل هذه المسألة:« يجب على النفوس أن تستأنس على الفهم. لا يكفي للنور أن يضئ الظلام لكي نرى، يجب أن تستأنس أعيننا بالنور أولا ثم تكون قادرة على تحمل أشعته المبهرة ».[205]

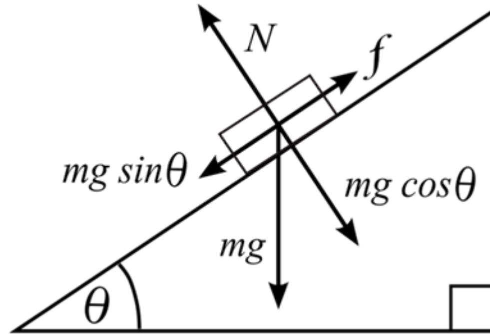
مقاربة دوهام لتاريخ العلوم وخاصة تاريخ الفيزياء، تعلمنا أن نظرية المعرفة تطورت عبر تراكمات معقدة وصعبة، تطور يقوض في حد ذاته كل مقاربة ما قبلية، مثالية، أو متعالية في العلم. لقد تتبنى ماخ مقاربة دوهام ودافع عنها، لأنه في اللحظة التي نعترف فيها أن العلم يتطور بتلمس الطريق الذي يعبره وبتعثر، فإن ذلك يعنى تقبل لفكرة نقد النظريات العلمية، والنقد يرفض الثوابت والحقائق العالمية الأبدية. ما توصل إليه دوهام هو استنتاج استخلصه بعدما خصص فصلا كاملا تحدث فيه عن رياضي ألماني عاش في العصر الوسيط خلال القرن الثالث عشر، يدعى جوردنوس دي نومور **Jordanus di Nomore** . حسب دوهام فقد استحق جوردنوس لقب منظر ليونادو دي فانشي، لأن نتائج أبحاث دي فنشي في الستاتيكا كانت ثمرة ما أنجزه جوردنوس.

نجاح جوردانوس من حل مشكلة نظرية المسطح المائل، فهل يعنى ذلك أن جل المشاكل التي قد تعترضنا في المستقبل أصبحت واضحة ولا تستدعي مزيدا من الأبحاث؟ هل يمكن أن نعتبر الحل الذي قدمه جوردنوس كحل نهائي؟ إن هذا الحكم الدغمائي لا يمكن قبوله أثناء دراستنا لتاريخ وفلسفة العلوم، نظرا وأننا في الباب الثاني من هذا الكتاب، نحن بصدد دراسة سبل تجريد العلوم الفيزيائية من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية الرافضة للنتائج العلمية القائمة على الحدس والحقائق

[204] La connaissance et l’erreur, p 29.
[205] Les origines de la statique, p 182.

العالمية الثابتة، يقول دوهام : « لا يكفي بأننا اكتشفنا حقيقة ودللنا على صحتها ببراهين عقلانية صارمة حتى نعتبرها كعقيدة تشكل علما ثابتا مقبولا عالميا».[206]

قبل لأن نشرع في دراسة وتحليل نظرية المسطح المائل علينا أولا أن نعرفها. الرياضي والفيزيائي الفرنسي لويس بوانسو **Louis Poinsot** عرفها كما يلي : « إذا وجد جسم فوق مسطح ثابت وصلب يقبع تحت قوة تحفظ ثباته، فمن الطبيعي أن يحافظ هذا الجسم على توازنه، لأنه لا يوجد دافع ليحركه، فكل الاتجاهات التي يمكن أن يسلكها تشكل زاوية قائمة مع اتجاه القوة » .



هذا الرسم يوضح نسق المسطح المائل. أصول هذه النظرية تعود إلى مصر القديمة، حيث ساعدت المهندسين أثناء رفعهم للأجسام الثقيلة. نظرية تجعل من عملية البناء أكثر سهولة للصانع، موظفا أقل قدر ممكن من الطاقة الجسدية عند حمله للأجسام والأدوات، ولقد بقيت مسألة بناء الأهرامات لغزا محيرا طيلة قرون. توصل علماء المصريات والآثار خلال القرن العشرين للطريقة المعتمدة التي تم بها بناء الأهرامات، إنها نظرية المسطح المائل، حيث لعبت دورا هاما في وضع دعائم أقدم الأهرامات الذي تم تشييده خلال فترة حكم الفرعون خفرع **Khéops** سنة 2550 قبل الميلاد. استعمل المصريون المسطح المائل بكيفية يومية أثناء عملية البناء، ولكنه استعمال بقي حدسيا، ولم يجد علماء المصريات في الأرشيف المصري القديم وثائق أو مسلات تفسر هذه النظرية بطريقة بسيطة ورمزية، بتعبير آخر، طريقة تقوم على الاقتصاد في التفكير.

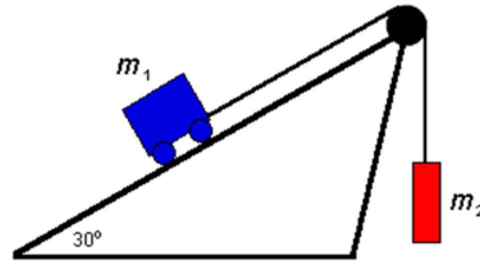
إن كثيرا من الهندسيين والميكانيكيين حاولوا خلال تاريخ الميكانيكا أكسمة هذه النظرية، ويبدو أن محاولة دي فنشي هي الأكثر دقة ونجاعة، ولكن ذلك لا يعني أنها ستصبح عالمية حسب دوهام. عدم اعتبار محاولة دي فنشي كحقيقة مطلقة، لا يعني أبدا التشكيك المبالغ فيه بل التأكيد كون كل

---

[206] Ibid.

قانون مهما كانت درجة مصداقيته يبقى تقريبي وغير نهائي، مقاربة تقوض كل ما هو حدسي ما قبلي أثناء دراستنا لتاريخ هذا العلم، وهي التي تميز بين الفيلسوف والعالم حسب ماخ.

لقد أشرت أن المحاولات الرامية لتبسيط نظرية المسطح المائل، أي جعل قوانينها أكثر بداهة ووضوحا وبالتالي الاقتصاد في التفكير، كانت قد ظهرت قبل سيمون ستيفن. يمكن أن نذكر في هذا السياق محاولة رجيومونتنوس **Regiomontanus** رياضي وفلكي عاش خلال القرن الخامس عشر ميلادي كمعيار للاقتصاد في التفكير. فسر النظرية كما يلي :« جسمان مرتبطان ببعضهما البعض ومتعادلان، اذا انفصل أحدهما عن الآخر، الأول يسقط بكيفية عمودية والجسم الثاني يسقط بكيفية مائلة. قد نتساءل ما هو الرابط بينهما، أسميه جسم معادل لجميع الأجسام، يمنع أحدهما الآخر من الوقوع » .[207]



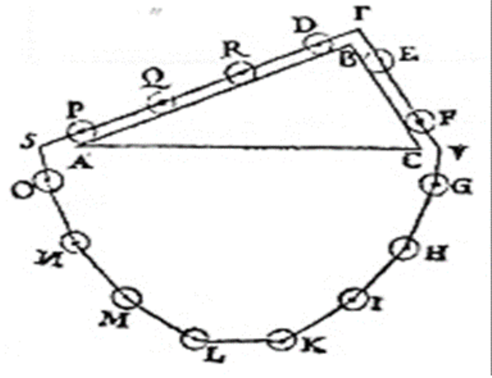
قد يبدو في الظاهر أن هذه الجمل القصيرة تلخص نظرية المسطح المائل برمتها وتحل جميع مشاكلها، غير أن الواقع هو أكثر تعقيدا وصعوبة مما نتصور. إن التعاطي مع هذه الظاهرة الفيزيائية يختلف حسب الفترة التاريخية والوسائل التقنية والرياضية المتاحة، علما وأنه لا يوجد عالم أو فيلسوف تمكن من إدراك الحقيقة دفعة وبغتة، لأن تاريخ الميكانيكا يثبت العكس، ذلك وأن أسلوب التعاطي مع الظواهر تتناقض فيما بينها، ولعل محاولة ستيفن هي الأغرب من بين كل المحاولات. إن المسطح المائل هو موضع بين موضعين، بين الموضع العمودي والموضع الأفقي، والتوازن فوق المسطح المائل ليس كما في المسطح الأفقي، حدة سقوط الجسم ستكون أقل، مقارنة بحدة سقوط جسم يكون في موضع عمودي. صياغة قانون لهذه الظاهرة يعد الشرط الأولي للميكانيكا العلمية لا الحدسية، وعليه، فإن ستيفن قام بتجربة هي الأشهر خلال تاريخ الميكانيكا عرفت باسم سلسلة

[207] Les origines de la statique, p 183.

اللؤلؤ **pearl chaine** هدفها يتمثل في اظهار كيف يمكن لقوة أو مجموعة من القوى أن تتفاعل فوق المسطح المائل.

إن تجربة ستيفن مهدت الطريق للهندسيين والميكانيكيين لاكتشاف نظرية التوازي بين القوى أو تركيبة القوى**parallelogram of the forces** التي سيتم صياغتها من طرف الفيزيائي الفرنسي فارينيون **Varignon** خلال القرن السابع عشر.

عَرَّفَ ستيفن الستاتيكا كعلم يبحث في الظروف المحيطة بالجسم المحرك والجسم المتحرك، الأجسام المتحركة قد تعترضها حالات معينة تمنعها من الحركة، ومن جانب آخر فإن تحديد القوة المسؤولة عن تحريك جسم ما تبقى في نظره خارج نطاق علم الستاتيكا.[208] تجربة سلسلة اللؤلؤ تظهر بوضوح حالة التوازن التام بين مجموعة من القوى، حيث تشكل مثلثا "أ ب ج (ABC)" أ ب (AB)أطول من ب ج (BC)و أج (AC)افقي وبالتالي أ ب سيكون ضعف ب ج، (أ ب = ب ج)[2]. فوق هذا المثلث وضع ستيفن سلسلة فيها أربعة عشرة لؤلؤة متساوية في الوزن والمسافة.



على الضلع أ ب (AB) توجد أربع لؤلؤيات وهي د (P) م (Q) س (R) هـ (D) وعلى الضلع ب ج (BC) لدينا لؤلؤتان وهما ر (E) و ح (F). يبدو بديهيا أن أربع لؤلؤيات أكثر ثقلا من لؤلؤتان وبالتالي الأثقل سيجر الأخف.[209] فلتفترض الآن أن هذه السلسة لا توجد في حالة توازن تام نظرا وأن اللؤلؤيات هـ (D)س (R) م (Q) د (P) ل (O) ك (N) خ(M) موجودة فوق ضلع أطول وأشد ميلانا مقارنة

[208] La mécanique, p 268-269.
[209] P 274.

اللؤلؤتان ر (E) ح (F) لن يكون هناك ثبات ولكن حركة دائمة **perpetuel motion** . لقد اعتبر ستيفن أن الحركة الدائمة لا معنى لها، وهنا نتساءل لماذا رأى ستيفن هذا النوع من الحركة غير منطقي؟

إن هذه التجربة في الحقيقة هي تجربة فكرية **mental experience** وقد بيَّنَ ماخ في كتابه المعرفة والخطأ، دور التجربة الفكرية في تطور العلم. بالارتكاز على الفكر، يمكن تصور حركة لا تنتهي لسلسلة اللؤلؤ، وبالتالي نلاحظ التمازج هنا بين الذاتية والموضوعية، لأن الفكر قادر بسهولة على تصور أمور غير واقعية. إن فكرة الحركة الدائمة تم اقتراحها خلال الحقبة الهلينية عند الفلاسفة الذين سبقوا سقراط، ثم وقع تطويرها مع أفلاطون وأرسطو. اعتقد أفلاطون الحركة الدائرية هي الحركة الأسمى مقارنة بالحركة المستقيمة. الأفلاطونيون والفيثاغوريون رفعوا من شأن الحركة الدائمة إلى مصاف المقدس، لأنها حسب رأيهم ليست محددة بزمن ومتعالية عنه.[210] إنها أوهام الذاتية هي من فرضت تصور الحركة الدائمة، فكرة نشأت خلال فترة كان علم الفيزياء فيها لا يخضع للتأويلات والمقاربات العلمية، وهيمنت عليه الحكايات الرمزية والخرافة.

إن تجربة ستيفن دحضت التوجه الذاتي في علم الستاتيكا، فمن منطلق ذاتي يمكن تخيل حركة دائمة وأبدية، غير أن التجربة والواقع يكشفان ريف هذا الاعتقاد، لأنه حسب ستيفن لم ولن توجد آلة ميكانيكية ذات حركة دائمة لا تنتهي في الزمان و المكان. إن التناقض بين الذات والموضوع يفرض علينا قبول الحالة الستاتيكية لسلسلة اللؤلؤ. فالتجربة انتهت به لاستنتاج ما يلي؛ *لسنا في حاجة إلى التجربة من أجل التثبت من أن السلسلة ستكون ساكنة*. لا شك أن هذه التجربة تقر بطريقة غير مباشرة بالمعرفة الحدسية وهو ما صرح به ماخ :« لقد شعر ستيفن ونحن نشاركه هذا الشعور، أنه لم يختبر أو يلاحظ كائنا بهذه الحركة، لا يوجد في الطبيعة شيء يشابهه.»[211] استدلال منطقي وصائب، ولكن هل يمكن القبول بالخاصية الما قبلية لما توصل إليه ستيفن حول الحركة الدائمة، على أنه حدسي ولا صلة له بالتجربة ؟

إن النقد الماخي لنظرية المعرفة وتاريخ العلوم لم يقصي تماما أهمية ودور الحدس في تطور العلم بصفة عامة، ذلك وأن تاريخ الميكانيكا يحتوي على الكثير من النظريات المبنية على الحدس، وبالتالي يجب الاعتراف بضرورة تدخل الحدس في صياغة النظريات، وكأن الحدس مفروض على العقل والذهن البشري ولا يمكن اقصاءه، وذلك ما أكده ماخ: «غير أننا نحس أن المعرفة الحدسية

[210] Brunschvicg Léon, L'expérience humaine et la causalité physique, Paris, Librairie Felix Alcan 108 Boulevard Saint-germain 1922, p 152.
[211] La mécanique, p 32.

وكأنها بديهية تفرض تواجدها حتى ولو لم نلتجئ إليها، إنها مستقلة عن كل محاولة إرادية منبثقة من ذواتنا» . [212]

لقد أشرنا آنفا أن الميكانيكا لدى حضارات ما بين النهرين كانت قائمة على ردود أفعال حدسية، وذلك يعتبر منطقيا، لأن العالم يستعمل بطريقة لا ارادية ولا شعورية حدسه: « إن المعارف الحدسية شكلت نقطة انطلاق البحوث العلمية».[213] درجة استعمال وتوظيف الحدس يعد كمعيار يميز بين العلماء وخبراتهم، العالم الذي يمتلك حدسا قويا سيكون قامة من قامات العلم:« الخاصية المميزة لكبار الباحثين تكمن في ذلك الجمع بين حدس قوي وتجريد عميق».[214] ومع ذلك فإن ماخ لا يعتقد البتة بأن المعرفة الحدسية معصومة من الخطأ، حيث لا يمكن اعتبارها كذلك إلا في الظروف والحالات المألوفة التي اعترضتنا في السابق، أي أنه عندما تعترضنا ظاهرة جديدة لم نختبرها في الماضي قد يوقعنا الحدس في الخطأ، فلن تصبح مألوفة إلا بعد سلسلة من الملاحظات والتجارب، بعدها يمكن الوثوق في الحدس والادعاء بأنه يمدنا بمعرفة معصومة. وتبعا لذلك، فإن المعرفة الحدسية قابلة للخطأ مثلها مثل المعرفة المكتسبة.[215]

لقد استخلص ستيفن بكيفية حدسية، كون الحركة الدائمة للسلسلة لا معنى لها. أثناء حركتها عددا من كويرات اللؤلؤ سيصعد والآخر سينزل وذلك خطأ، يجب القول عندها أن السلسلة لا تتحرك صوب الأسفل للمحافظة على توازنها. إن ثقل كويرات اللؤلؤ خلال حركة نزول السلسلة يؤدي بالتوازي إلى صعود ثقل كويرات اللؤلؤ الأخرى، وهو استنتاج ليس بجديد في نظره لأنه كان قد توصل إليه أثناء دراسته لنظرية البكرة **Pulley** . وبناء على ما قيل فإن المعرفة الحدسية هي قائمة على معرفة تجريبية سابقة، وهو ما يفسر رفض ستيفن للحركة الدائمة بالعودة إلى خلفية تجريبية محضة، وإلا ما كان له أن يقر بذلك حينما ناقش مبادئ هذه النظرية، ويبدو ها هنا أن ستيفن لجأ للتعميم، طريقة لطالما وظفها العلماء والفلاسفة، تنطلق من الخاص وصولا إلى العام، وتسمى أيضا الاستقراء **induction** . لا ننكر أنها طريقة علمية قوية وصارمة إلا أنها تتضمن عيوبا كما سنوضح لاحقا.

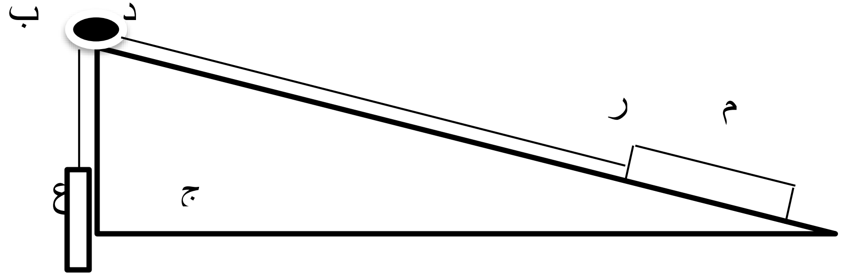
---

[212] P 33.
[213] Ibid.
[214] Ibid.
[215] Ibid.

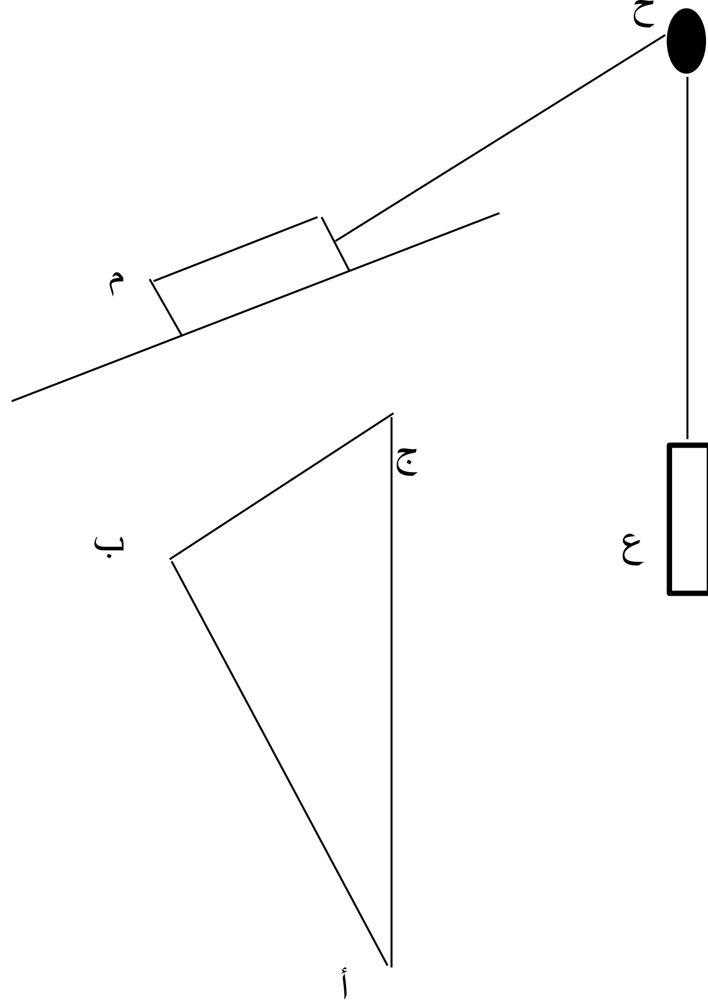
لكي نفهم منهج التعميم خلال تاريخ العلم يجب التطرق إلى تجربة ثانية. افترض ستيفن أثناءها جسما سماه "م" متواجدا على مسطح مائل وهو الخط " أ ب " للمثلث " أ ب ج ". الجسم " م " معلق بخيط " رد" موازي للخط " أ ب" علما أن الخيط صادر عن بكرة "ح" وفي طرفها جسم معلق

"ع " في حالة عمودية. أمام هذه الوضعية طرح ستيفن السؤال التالي :« ما الثقل المطلوب الذي يجب أن يتواجد في الجسم " ع " حتى يكون متوازنا مع "م"» ؟ الإجابة تبدو بديهية ؛ ثقل الجسم "ع " يجب أن يكون مساويا لثقل الجسم "م".

الرسم1



يمكن استخلاص النتيجة اعتمادا على طريقة برهنة مغايرة وهي كما يلي : نرسم مثلثا " أ ب ج " ، "ب ج " مثل " أ ب " و " أ ج " مثل الخيط المنبثق من البكرة "ح " في الرسم السابق الحامل للجسم "ع". نستنتج أن الخيط " ر د " الحامل للجسم " م " يمثل ناتجا **Result** للمسطح " أ ب ".



الرسم الثاني اعتمد عليه ستيفن من أجل إثبات نفس النتيجة بطريقة مختلفة عن الأولى، حيث حافظ على نفس المبدأ وذلك برسم مثلث ثان تحت المثلث الرئيسي " أ ب ج". الضلع " أ ج" والضلع "أ ب " يوجدان في وضعية عمودية مقارنة بالمسطح المائل " أ ب" (الرسم الأول). أما الضلع "ب ج " (الرسم الثاني) موازي للخيط " ر د"، كما أن الثقل "ع" المتواجد في الرسم الثاني سيكون نفسه الثقل"ع" المتواجد في الرسم الأول، ويشكلان الضلعان "ب ج " و "ب أ" (الرسم الثاني). هنا نلاحظ دور التعميم في العلم، إنه منهج قريب من الاقتصاد في التفكير، هدفه تجنب إعادة التجربة في كل مرة والسقوط في الاجهاد الفكري.

لقد لاحظ دوهام بعد تثبت ومراجعة دقيقين أن منهج التعميم الذي اعتمد عليه ستيفن ليس بمبدأ أو حكم متفق عليه عالميا، أي مبدأ مسلم به، [216] بل هو التماس مبدأ **principle of petition**ولو عدنا إلى المعجم الفرنسي الذي ألفه أميل ليتر **Emile Littré** سوف نجد أن " إلتماس المبدأ " (pétition de principe)ليس سوى ادعاء سفسطائي.

إن الهدف الرئيسي من دراسة تاريخ تطور نظريات علم الستاتيكا ليس نقدها فحسب إنما كذلك تحليل منهج التجريد (**abstraction**)، تجريد المجسمات الهندسية إلى اشكال وصور افتراضية، والميكانيكيون حاولوا خلال بحوثهم إيجاد تقارب بينهما. تعتبر الهندسة من بين العلوم العقلية الما قبلية، معظم الفلاسفة اعتمدوا على المنهج الهندسي[217] من اجل التوصل للحقائق الترنسندنتالية.[218] كما أن الهندسة تمثل عقلانية ناجعة تجنب الذهن تعقيدات الظواهر الطبيعية، وذلك ما تطرق إليه الرياضي بوسيناسك **Boussinesq** :« لقد لا حظ العقل البشري بعد تجربة طويلة من رصد الظواهر الطبيعية، حضور عناصر غامضة ومتداخلة، إلى درجة أنه لن يتمكن من جعلها واضحة كفيلة بأن تكون موضوع للبحث والمعرفة العلمية. من خلال علم الهندسة، كان قد نجح في تذليل هذه العقبات المعرفية، بتحديد موقعها في الفضاء وبالتالي يكون قادرا على تمثلها **representation** بناها ثم رسمها بكيفية مثالية **ideal** . » [219]

يبدو جليا أن دراسة الأشكال والصور الهندسية في الستاتيكا غرضه إيجاد تماسك نظرية المعرفة وانسجامها، جعل معارفنا مثالية متخطية حاجز التجربة باستنباط مجموعة من الأكسيوميات والأحكام الأولية، وعليه، سيكون هناك ثنائية بين الرياضيات والفيزياء، فهل من خط فاصل بينهما ؟ الرياضيات علم العقلانية الخالصة والمنطق الدقيق الصارم، في حين الفيزياء علم الاحتمالية وإمكان الحدوث **contingent.** نيكولا مالبرانش **Malebranche** الفيلسوف الفرنسي وضح الفرق بينهما بطريقة رائعة قائلا : « الهندسة علم ناجع يعمل على اعداد العقل البشري لتقبل العلاقات بين الأشياء، ولكن يجب الاعتراف أنه قد نقع في الخطأ، وذلك بسبب بداهة ووضوح المبادئ التي تتأسس عليها الهندسة، قد تدفعنا لإهمال جوانب من الطبيعة. الطبيعة ليست مجردة، الرافعات والعجلات الميكانيكية ليسوا خطوطا ودوائر رياضية » .[220]

---

[216] Les origines de la statique, p 275.

[217] لقد عرف الرياضي والفيلسوف الفرنسي بلاز باسكال Blaise Pascal الفلسفة كونها برهنة رياضية.

[218] P 276.

[219] Leçon synthétique de la mécanique générale, p 1.

[220] L'expérience humaine et la causalité physique, op-cite, p 243.

خلاصة القول، فإنه بفضل المسطح المائل توصل ستيفن إلى نظرية متوازي أضلاع القوى **parallelogram of forces** حيث نجح في استنباط القانون العام لقوتين متنافستين **two competing forces**. اكتشاف يوضح أن مصدر المعرفة الإنسانية يستحيل أن يكون مجردا أو حدسيا، لأنه عن طريق التجربة والملاحظة تم التوصل إلى فكرة متوازي أضلاع القوى، وبالتالي لا يمكن اعتبار أن اكتشاف ستيفن لمظرية متوازي الأضلاع كان قد تحقق عبر ضرب من الحدس الفكري، لأنه توجد عقبات نصطدم بها أثناء الدراسة والبحث ويجب التعاطي معها بحذر. وفي هذا الصدد سَلَّطَ برونشفيغ **Brunschvicg**[221] الضوء على الفرق الكبير بين الحساب الهندسي والحساب الفيزيائي :« إذن، الرياضيات هي مخطط schème مجرد ومبسط يساعدنا على ادراك الجانب المعقد في الظواهر، ويساهم في جعل مضمون المعرفة مثاليا كاملا. إلا أنه يجب الحذر من هذا الكمال لأنه لا يخضع بدقة للواقع المادي. إن التجربة هي الوحيدة المخولة لاحتساب المسافة بين ما هو مستخلص مما هو رياضي وما هو فيزيائي».[222]

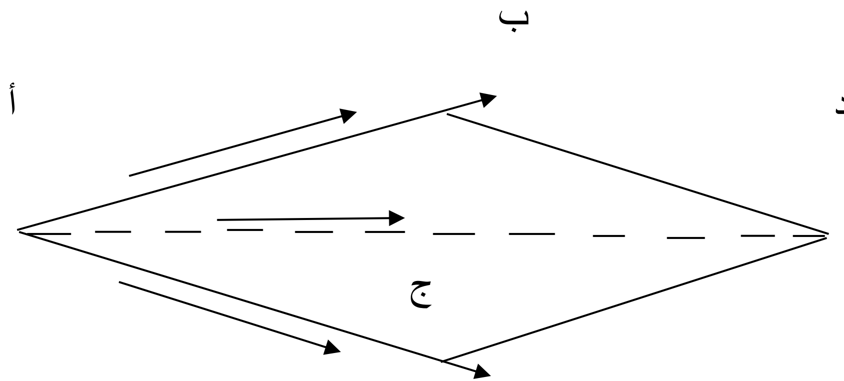
[221] فيلسوف مثالي فرنسي ومؤرخ للعلم (1869-1944)

[222] P 244.

نظرية متوازي أضلاع القوى

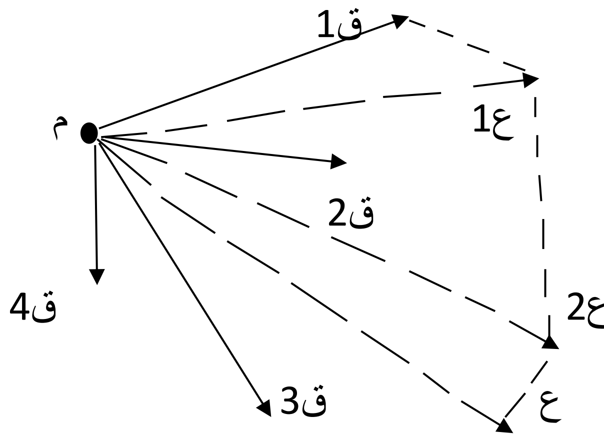
إن مفهوم القوة سيكون محل جدل واسع بين المدارس الفيزيائية على مر التاريخ كما سنبين ذلك لا حقا، علم الستاتيكا وبالرغم من انه يدرس حالة ثبات الجسم فذلك لا يعنى عدم تواجد قوة كامنة فيه. إن تجربة سلسلة اللؤلؤ دشنت نظرية متوازي أضلاع القوى وأصبحت حلقة من حلقات الستاتيكا. هذه الأخيرة تعد المرحلة الأولى للحركة، قبل أن يصبح الجسم متحركا يكون في حالة ثبات، وإما العكس يكون متحركا ثم يصبح ثابتا. في الحالة الستاتيكية للجسم لا وجود للحركة، ولكن توجد مجموعة من العوامل التي تشكل نسقا مترابطا يحافظ على توازنه، هذه العوامل تفرز قوى، نظرا وأن الثبات هو وجود بالقوة حسب اللغة الأرسطية.

إن أكسيوميات هذه النظريات تعلن كون قوتين متساويتين ومتضادين في نفس النقطة سيكونان في حالة توازن، كما أن تواجد قوتين متساويتين على أطراف قضيب غير قابل للثني ولهما نفس اتجاه هذا القضيب فإنهما متوازيان بالضرورة، وبالتالي لا توجد مناسبة قد تؤدي إلى تمظهر الحركة انطلاقا من هذه الوضعية.[223] إن التصور العام لنظرية متوازي أضلاع القوى يقوم على فكرة مفادها أن قوتين يؤثران على نقطة "أ" حسب الضلع " أ ب " و "أ ج "، شدة هاتين القوتين يمكن تعويضها بقوة استثنائية حسب قطر متوازي الأضلاع " أ ب ج د".[224]



[223] Louis Poinsot, Elément de statique, op-cite, p 13.
[224] La mécanique, op-cite, p 40.

الأوزان المتناسبة مع الطول " ا ب " و " أ ج " يمكن استبدالهما بوزن متناسب مع الطول " أ د" كما هو موضح في الرسم. أي أن القوتين " أ ب " و " أ ج " هما مكونان للقوة " أد" التي هي نتيجة لهما، وبالتالي فإن القوة من الممكن استبدالها بقوتين أو أكثر.[225] لتوضيح التجربة أكثر، فلنأخذ مثالا على توازي أكثر من قوتين. لدينا أربع قوى " ق1" "ق2" "ق3" و"ق4" متنافسة فيما بينها صادرة عن النقطة "م". حذو "ق1" نرسم خطا متوازيا مع"ق2" نسميه "ع1". "م ع" سيكون ناتجا عن القوتين "ق1" و "ق2". ثم نرسم انطلاقا من "ع1" خطا نسميه "ع2" متوازيا مع "ق3"، "م ع2" ستكون ناتجا لِ "ع1". أخيرا نرسم انطلاقا من "ع 2 " خطا نسميه "ع" متساويا مع "ق4" وفي نفس الاتجاه، "م ع" ستصبح ناتجا للقوى الأربع.



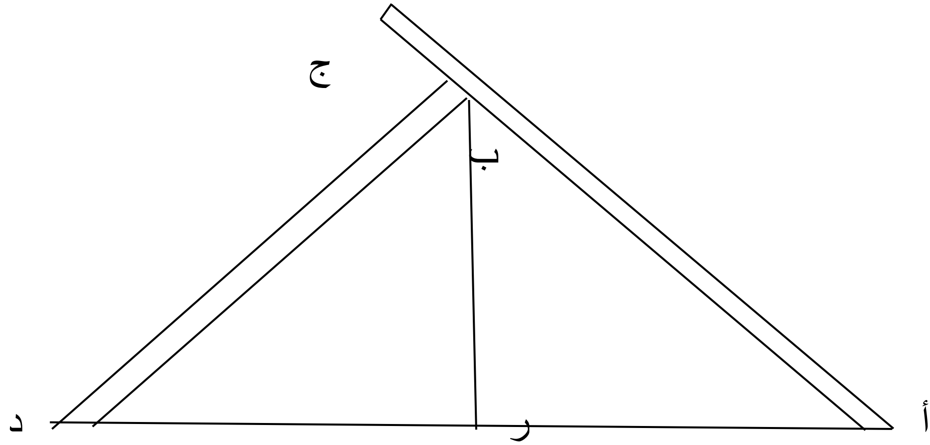
الأكسيوم الرئيسي لنظرية توازي الاضلاع القوى يمكن التعبير عنه كما يلي : قوتين متنافستين يمكن استبدالهما بناتج واحد متجه حسب قطر متوازي الاضلاع. الفيزيائي الفرنسي بوانسو عبر عنه بطريقة أكثر وضوحا : عندما تكون القوتين "أ" و "ب" لهما نفس الاتجاه من البديهي القول أن هاتين القوتين يشكلان ناتجا مساوي لمجموع أ + ب.[226]

إن نظرية متوازي القوى سبقت ستيفن بعقود من الزمن، دي فنشي عالج هذه النظرية وعمل على تقنينها. بصفة عامة، النظرية العلمية تمر بثلاث مراحل حيوية خلال عملية بلورتها، أولا الفرضية، ثانيا الرصد، ثالثا القيام باستنتاج يعتمد على جملة من الأكسيوميات. دي فنشي اتبع هذه المراحل بقوله : « الجسم الذي لا يهوى ثقله نحو مركز العالم، فإنه يهوى دائما إلى مكانين أو أكثر».[227]لم يتوصل لهذا الاكسيوم انطلاقا من ردة فعل حدسية تأملية، بل بمراجعة أعمال فيلسوف ورياضي

[225] Ibid.
[226] Elément de statique, p 16.
[227] Les origines de la statique, p 171.

إيطالي عاش في عصر الوسيط وهو بلاز دبارم **Blaise de Parme** الذي كتب :« كل حركة في الطبيعة تتحقق عبر السبل المختصرة، وهو ما يفسر الانحدار الحر لثقل الجسم المتوجه نحو مركز العالم. إن الفضاء المختصر يتمثل في المتحرك والجزء الأكثر انخفاضا في العالم».[228] يبدو جليا أن هذه الجمل مبهمة ومعقدة، وذلك عائد لطبيعة مفاهيم اللغة الفيزيائية المستعملة في العصر الوسيط التي لم تتحرر بعد من الإرث الأرسطي الميتافيزيقي. حاول دي فنشي إعادة صياغة هذه الجمل بكيفية واضحة وبسيطة، واضعا أسسا أكثر علمية لنظرية متوازي أضلاع القوى، لذلك يعتبر دي فنشي من العلماء الأوائل الذي ساهموا في ولادة الفلسفة العلمية والعلم التجريبي في الغرب.

اقترح دي فنشي جسما وهو " أ ب ج د" يمر عبر مستقيم سمي " ب ر "، هذا الجسم ثقله غير مركز على المستقيم المار من الوسط ولكن على الأعمدة الحاملة له، " أ ب " و " ب د " وفي هذا السياق استنتج ما يلي : « ثقل الجسم الذي يرتكز في مكانين ثقله غير منحصر في مكان واحد».[229]



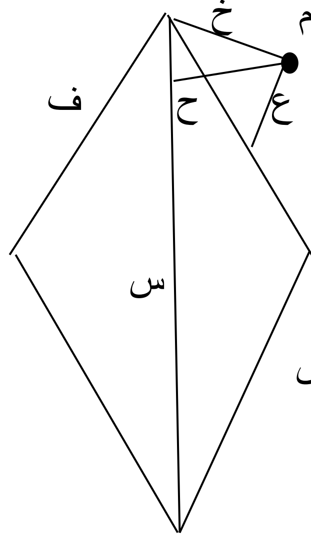
إن الدرس الذي نتعلمه من هذه النظرية هو البرهنة المنطيقة العقلانية، إنها نتيجة لمجموعة من المعطيات المعروفة مسبقا، برهنة تشبه الاستقراء، ننطلق من الجزئيات الخاصة وصولا إلى الكليات العامة. لقد سلط ستيفن الضوء على هذا التمشي، إلا أن ابحاثه بقيت غير مكتملة وتحتاج إلى مزيد من التوضيح والتبسيط. إن الفضل يعود للفيزيائي الفرنسي بيار فارينيون **Varignon pierre** شخصية لعبت دورا حاسما في دفع عجلة تطور علم الستاتيكا. لقد عرض هذا الفيزيائي القانون الأساسي للنظرية في مذكرة أرسلها لأكاديمية العلوم في باريس وهو كما يلي. فلنفترض تواجد النقطة " م" على

---

[228] P 170.
[229] P 171.

مسطح لمتوازي أضلاع، ونرسم خطوط عمودية وهي " خ " "ح" "ع" على الضلعان "ف" و "ل" وعلى القطر "س" إذن سيكون لدينا :

" ف خ" + "ل ع " = " س ح " .[230]



هكذا تبدو برهنة فارينيون تحظى بصفتي الوضوح والبساطة اللذين يجعلان منها نظرية مكتملة التجريد. إن تواجد مستقيمان يؤثران على نقطة تنتمي لمتوازي الأضلاع يمكن استبدال مستوى تأثيرهما برسم مستقيم واحد له نفس القوة والتأثير ويمثل قطرا لمتوازي الأضلاع.[231] لقد لاحظ ماخ بصمة هذا الفيزيائي الفرنسي في علوم الستاتيكا، حيث ساهم بشكل كبير في رسم الخطوط العريضة لهذا العلم. من الواضح أن فارينيون حاول بناء قواعد الستاتيكا باللجوء لمبادئ الديناميكا، فالستاتيكا تمثل حالة خاصة من الديناميكا. نستنتج من محاولته هذه البحث عن قانون عام وكلي يوحد بين العلمين في آن. توحيد يبدو ضروريا في تاريخ العلوم، وذلك سيكون موضوع بحثنا في الفصل الموالي.

نظرية متوازي أضلاع القوى تمثل برهنة أكسيومية محضة، الحدس يلعب دورا رئيسيا في عملية بناءها، مما سمح لها من اكتساب مستوى متقدم من الوضوح والبساطة، الرياضيون والهندسيون يعتبرونها كحقيقة عالمية غير قابلة للتفنيد. وذلك ما يجب أن تلتزم به الميكانيكا العقلانية **The rationnel mecanic** وهو أن تجعل من الظواهر الفيزيائية قابلة للتقنين والتأطير باستعمال لغة رياضية وهندسية دقيقة وبسيطة، تتأسس على التجريد والتعميم، ومن خلال برهنة فارينيون

[230] La mécanique p , 42.
[231] P43.

نستخلص العقلانية الصارمة في العلوم بصفة عامة. فارينيون قام بصياغة نظريتين، الأولى في الميكانيكا والثانية في الهندسة. حسب النظرية الثانية، تصور فارينيون تواجد متوازي أضلاع " أ ب س د " داخل شكل رباعي "م ح ف ر". كنتيجة لهذا التصور الهندسي، سيكون محيط متوازي الأضلاع يمثل مجموع أضلاع الرباعي، وهنا استعان فارينيون بنظرية طاليس التي تحتسب الوسط. نستنج إذن درجة الوضوح المبهرة لهذه البرهنة التي كانت هدفا لجل الفلاسفة والفيزيائيين منذ اليونان القديمة، يتمثل في تأسيس قاعدة صلبة لا تتزعزع تقوم عليها كل معرفة علمية. إلا أن هذه البداهة أدت إلى أزمة عميقة في الابستيمولوجيا، أزمة فسرها الرياضي والفيزيائي الألماني هرمان فايل **Hermann weyl** قائلا: «تحت تأثير هذا الوضوح المبهر، الهندسة الكلاسيكية تقهقرت وفقدت فجأة بريقها ».[232]

إن تطور نظريات علم الستاتيكا يكشف عن سلسلة من المحاولات الهادفة إلى تأسيس ضرب من الابستيمولوجيا تقوم على المعرفة الخالصة، وذلك بتقنين العلم بجملة من الأكسيوميات الواضحة والبديهية. من خلال الأكسمة يسعى العلماء إلى البرهنة على حقائق وظواهر من دون اللجوء مرة أخرى للتجربة، ولكن لا يمكن للعقل وضع مبادئ الأكسمة إلا انطلاقا من حقائق معلومة سلفا.[233] إن تاريخ الستاتيكا متشعب وشاسع ومن المحال الإحاطة به عبر كتابة بعض الصفحات، ولكن هدفنا هو اماطة اللثام عن الطبيعة التجريبية والوضعية لهذا العلم، بالرغم من كل المحاولات الساعية لإظهاره على أنه عقلاني محض يقوم على المطلق لا النسبي.

نذكر في هذا السياق محاولة ديكارت، لقد عمل جاهدا على رد الستاتيكا إلى الوحدة الابستيمولوجية، وذلك في مقال قصير عنونه " تفسير حمل الآلات الثقيلة باستعمال قوة أقل ثقلا ". اعتقد أن جميع الآلات تخضع لمبدأ واحد ألا وهو القوة، حيث كتب :« اختراع جميع الآلات مبني على مبدأ واحد، القوة يمكن أن تحمل ذات الثقل، مثال يمكن أن ترفع مائة جنيه على ارتفاع قدمين، أو مائتين جنيه على ارتفاع قدم، أو أربع مائة جنيه على ارتفاع نصف قدم».[234]

في المقابل، ماخ كان لديه رأي مخالف تماما لديكارت :« إن اكتشاف قانون عن طريق الرصد يستحيل أن يحيط بالتعقيدات اللانهائية للواقع وثراءه اللامتناهي. وعليه، فإن التعرف على جوانب جديدة للظاهرة المرصودة يبقى متاحا، جوانب قد تؤدي إلى اكتشاف قانون جديد متساوي أو يتعدى السابق. وهو ما يفسر اقتراحنا لقوانين متتالية ومختلفة أثناء دراستنا لنظرية الرافعة، قوانين تكون

[232] Weyl Hermann, Symétrie et mathématique, paris Flammarion 1996, p 151.
[233] Gaston Bachelard, Le nouvel esprit scientifique, p 29.
[234] Les origines de la statique, p 327-328.

متناغمة مع الظروف والعوامل المتوفرة» .[235] نلاحظ الفرق الشاسع بين الروح العلمية الكلاسيكية والروح العلمية المعاصرة، فالديكارتية تبحث عن أَمْثَلَةِ القوانين والمبادئ العلمية، والستاتيكا تعبر عن هذه الدرجة المتقدمة من المثالية بالعودة إلى الإقليدية[236]، توجه لطالما حمل لواء التعميم والتجريد.[237]

لقد تحدث فيلسوف العلم الفرنسي غاستون باشلار **Gaston Bachelard** عن علم النفس ذو الروح المنفتحة الذي يقبل كل ما هو جديد، وعلم النفس ذو الروح المنغلقة الذي يعتمد على منهج أكسيومي ثابت ومغلق. لا شك أن ماخ يتميز بنفسية منفتحة وذلك بقوله: «الذي يكتشف قانونا لا يجب أن يمنحه الثقة المطلقة، وما عليه سوى قبول جزء منه» .[238] ضد المعرفة الحدسية في الستاتيكا كتب :« يمكن اليوم اعتبار أن نظرية الرافعة، المسطح المائل، متوازي أضلاع القوى، لحظات الستاتيكا، والحركة الافتراضية، كلها مكتسبة عن طريق الرصد » .[239]

نستوعب ها هنا مدى خصوبة المنهج التاريخي للعلم، وكيف يمكن له تقديم خدمة لكل من الفيلسوف والعالم. تاريخ العلم سيجنب الفيزيائي من كل ما هو دغمائي، وذلك بالتعرف على الأخطاء والهفوات التي سبقت صياغة النظرية وقوانينها، التاريخ يحذره من اصدار أحكام متسرعة تبدو في الظاهر بديهية، غير مشكوك فيها.[240] بالاعتماد على منهج التأريخ، نجح ماخ في إظهار العديد من الأخطاء في علم الميكانيكا، حينما حلل تجربة ستيفن الشهيرة " سلسلة اللؤلؤ" فهو بصدد تجريد المعرفة الحدسية الما قبلية من مشروعيتها، والتشكيك في يقينيتها، لا وجود لمعرفة حسب ماخ تستبق التجربة أو متعالية عنها : «مهما كانت مكانتها في صيرورة العلم، فإن المعرفة الحدسية يجب أن تخضع في آخر المطاف للرصد، فالمعرفة الحدسية ليست سوى معرفة تجريبية».[241]

---

[235] La mécanique, p 77.
[236] Euclide نسبة إلى الرياضي اليوناني أقليدس
[237] Le nouvel esprit scientifique, p 29.
[238] P 76.
[239] P 79.
[240] La théorie physique son objet et sa structure, p 217.
[241] La mécanique, p 80.

الفصل الثامن

تطور نظريات علم الديناميكا

تمثل الديناميكا الجزء الثاني من تاريخ الفيزياء، تاريخها غزير ومتشعب، وقوانينها متجذرة في الستاتيكا. لقد لا حظنا في الفصل السابق أن الغاية الرئيسية للستاتيكا تنحصر في تشييد معرفة ما قبلية محضة ثابتة وعالمية، غير أن الوضع مختلف في الديناميكا، لأن هذا العلم يدرس الجسم داخل محيطه، أي أنه لا يمكن عزله عن العوامل المادية المحيطة به، وذلك على عكس ما رأيناه في الستاتيكا. إن تاريخ العلوم بصفة عامة، وتاريخ الفيزياء بصفة خاصة، يمكن تلخيصه كما يلي ؛ محاولة قصوى في الاقتصاد في ذكر الأحداث التي تحكم الظاهرة العلمية باستعمال لغة رمزية رياضية، وهي محاولة دائمة تهدف إلى اختصار الكثرة في الظواهر وبالتالي اقصاء التعب الفكري. إن هذا المبدأ "الاقتصاد في التفكير" حاضر بقوة في تاريخ الميكانيكا من ألفها إلى يائها، فكل نظرية ليست إلا محاولة للاقتصاد في التفكير، والنظرية التي تنجح في اختصار الجوانب المعقدة في الظاهرة وتحد من تناقضاتها ثم تتمكن من تربيضها (كتابتها بلغة رياضية) أو اخضاعها لعدد محدود من الأكسيوميات الواضحة والمتميزة، ستكون أكثر تداولا داخل الأوساط العلمية وسيكون لها موطئ قدم.

إن النظريات في الديناميكا تنقسم إلى توجهين، التوجه الأول هو وريث الفكر السحري المؤنسن للطبيعة[242] الذي ابتكره الإنسان الأول، وسيقع إعادة صياغة محتواه خلال الحقبة اليونانية خاصة مع أفلاطون وأرسطو. أما التوجه الثاني وريث الفكر الميكانيكي الذري، تبلور في القرن الرابع قبل الميلاد مع الفيلسوف ديمقريطس، الذي يعتبر الأب المؤسس لهذه المدرسة. الصدام بين هذين التوجهين كان حتميا، أحيانا التفسير السحري الماورائي يطغى على الفيزياء وذلك بالرجوع إلى الأسباب الخفية، وأحيانا التفكير الذري يتجاوزه من خلال محاولته إخضاع تلك الأسباب الخفية لمنطق علمي ميكانيكي. هذا الصدام مثل المشهد الرئيسي في تاريخ الميكانيكا، ودام طيلة قرون قبل ظهور نموذج علمي موضوعي مجرد من كل مقاربة ميتافيزيقية.

[242] Anthropomorphic حمل صفات إنسانية على الأشياء الجامدة والظواهر المادية

حول هذا الصدام الفكري كتب دوهام ما يلي : « التفسير الميكانيكي للظواهر الفيزيائية مر بتغيرات لا نهائية، تراوح بين التأويلات الأرسطية، والتأويلات الذرية التي نشأت خلال التاريخ القديم وعصر النهضة، واكتملت مع ديكارت». [243]

لا شك أن أفكار الفيلسوف اليوناني أرسطو أثرت بشكل عميق على الفكر الغربي طيلة قرون، دوهام أولى اهتماما كبيرا لهذا الفيلسوف، مبرزا دور أفكاره في تكوين نظرية المعرفة، غير أن النموذج الفيزيائي الأرسطي يبقى منفصلا عن التصور الميكانيكي للعالم. والجدير بالذكر، فإن النموذج الفيزيائي الأرسطي ليس ميكانيكا بل ضربا من الحكاية الرمزية أو الخرافة **Fable** . لقد انتقد برونشفيغ فيزياء أرسطو حيث كتب: « إن أرسطو رغب في الرجوع إلى مستوى من التطور كان فيه الإنسان غير قادر على التمثل الهندسي للموجودات. في نظر أرسطو، المكان خاصية متعلقة بالجسم مثله مثل لونه، التغير هو نوع من التلف، مثل تبدل اللون» . [244] لقد اعتقد أرسطو أن الطبيعة لوحة فنية تحكمها الغاية الميتافيزيقية، [245] الطبيعة في نظره مؤنسة، وهو ما يفسر افتقاد نموذجه للصفات الميكانيكية التي تخولنا الاعتماد عليه خلال دراستنا لهذا العلم، الشيء الوحيد الذي نجح في تحقيقه هو ترك ميراث ميتافيزيقي ثقيل سيكون نموذجا لمدارس العصر الوسيط وحتى أثناء عصر النهضة الأوروبية. أفلاطون أستاذ أرسطو لم يكن أفضل منه، روايته حول تكوين العالم ونشأة الإنسان في محاورة تيماوس **Timée** تعكس تصوره الأسطوري والخرافي للفيزياء، الفيزياء الأفلاطونية لا تقدم أحداثا واقعية بل تروي تاريخا متجذرا في الأسطورة.[246] إن قيمة الفلسفة الأرسطية والأفلاطونية تكمن في المجال السياسي الأخلاقي فحسب، أما في المجال الفيزيائي فهي ساذجة.

على الرغم من سذاجتها غير أنها أغوت العديد من العباقرة على مر التاريخ، كما أنها كانت محل احترام معظم الفلاسفة واللاهوتيين إلى درجة أنها تحولت إلى ضرب من الدوغما. [247] نجاحها يعود بالأساس لبساطتها، ذلك وأن التفسيرات الأولية للعالم والإنسان كانت بسيطة، والعقل البشري يميل دائما للتبسيط وينفر من المعقد. منذ التاريخ القديم كان النفساني **psychic** يؤثر على الابستيمولوجيا، الإنسان يرغب في تفسير الطبيعة حسب أهوائه، هذا التوجه سيضمحل شيئا فشيئا، لننتقل من البسيط إلى المعقد، ومن السهل إلى الصعب، وذلك يكشف السبب لاعتقاد ماخ أن الميكانيكا في الواقع

---

[243] L’évolution de la mécanique, p 6.
[244] L’expérience humaine et la causalité physique, p 148.
[245] entelechie
[246] P130.
[247] Dogme حقيقة لا تقبل النقاش أو إعادة النظر

هي علم حديث، لم يصبح علما إلا في القرن السابع عشر مع أعمال غاليليو **Galilée** وهويجن **Huygens**.

إن محور البحث والدراسة في الميكانيكا هو حركة الجسم، كيف ينتقل الجسم من حالة السكون إلى حالة الحركة؟ هل طبيعة الجسم جعلته متحركا؟ أم يوجد سبب دفعه للحركة؟ منذ الوهلة الأولى نلاحظ أن هذه الأسئلة هي ذات طبيعة فلسفية، ومع الزمن غادرت المجال الفلسفي التأملي نحو مجال الفلسفة العلمية التجريبية. مفهوم "القوة" يعتبر من بين المفاهيم الأساسية للديناميكا، مفهوم كان محل جدل طويل بين المدارس الفيزيائية. الإرث الأرسطي كبل الفكر الإنساني، حتى غاليليو الذي ساهم بشكل كبير في تجريد الفيزياء من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية كان تحت سطوته أثناء بداياته :« الذين سبقوا وعاصروا غاليليو وغاليليو نفسه لم يتخلوا عن أفكار أرسطو في يوم وليلة، بل عبر نسق بطيء، ليتوصلوا في النهاية إلى مفهوم العطالة».[248] إن ميزة الفيزياء الأرسطية تتمثل في الكيفية لا الكمية، والكيفية كانت عاملا لتدخل العلل الخفية في الفيزياء. الكيفية تمثل الصفات الحسية للأجسام، مثل الحرارة والبرودة، النور والظلمة، الأحمر والأبيض . إذا اعتمدنا على الكيفية أثناء تفسير الظاهرة الفيزيائية، مثال لو تساءلنا لماذا المغناطيس يجذب الحديد؟ سنجيب بأن المغناطيس سيغير من طبيعة الحديد، بطريقة أنه سيكسبه صفة خفية، كما أن الكيفية صفة بسيطة في الجسم، ويستحيل اكتشاف حقيقة وراءها. [249]

دوهام اعتبر الفيزياء النظرية تابعة للميتافيزيقا، إذا عدنا إلى المسار التاريخي للميكانيكا سوف نلاحظ أن كبار المؤسسين لها مثل ديكارت، لا يبنتز، ونيوتن، تركوا نماذج فيزيائية مشتقة من تأويلات ميتافيزيقية ولاهوتية. أنساق ونماذج تقوم على المثنوية، أي الجوهر والظاهر، اعتقاد فلسفي ولا هوتي لن يقع التخلص منه قبل القرن السابع عشر، بل حتى أنساق الفيزياء المشهورة طوال هذا القرن كانت هي أيضا مشتقة من الأرسطية.

في مقالته تحت عنوان "الضوء" كتب الفيزيائي الهولندي هويجن **Huygens** مايلي : « الفلسفة الحقة هي التي تنظر إلى جميع العلل الفيزيائية كعلل ميكانيكية » .[250] تصريح يهدف إلى استبعاد كل مقاربة ميتافيزيقية متعالية في حركة الأجسام، ومع هكذا سياق، أكد الابستيمولوجي الفرنسي أميل مايرسون **Emile Meyerson** (1859-1933) أن مقاربة هويجن تجاه نظرية المعرفة في الفيزياء ينبغي أن تكون ميكانيكية، مؤكدا الترابط الوثيق بين ما هو ميكانيكي وفيزيائي: « فيزيائيون معاصرون مثل بوا

[248] La mécanique, p 132.
[249] P 11 – 12.
[250] L’évolution de la mécanique, p

ريموند **Bois-Raymond** ذكروا هويجن في مقالتهم، لقد عرف العلم على أنه محاولة لإحالة كل التغيرات الحاصلة في الطبيعة إلى ميكانيكا الذرات » .[251]

إن أفكار أرسطو الفلسفية لا يمكن لها أن تشكل فيزياء حقيقة، ونحن لا نبالغ لو قلنا إنه لا توجد فيزياء أرسطية بل منطق أرسطي، وهي شهادة صرح بها الفيلسوف الفرنسي مالبارنش بقوله :« العقيدة الحقيقة لأرسطو – اعترف بذلك مالبرنش – ليس الفيزياء ولكن المنطق».[252] حسب هويجن يوجد تيارين متعارضين سيطرا على مسار تاريخ الفيزياء، الأول غير ميكانيكي والثاني مكانيكي، أو اللاعلمي والعلمي. وهو ما دفع ماخ أثناء التأريخ للميكانيكا بالانطلاق بتحليل أعمال غاليليو. لا شك أنه وظف المنهج التاريخي لتخليص المعرفة من الماقبلي، إلا أنه لم يلاحظ قبل غاليليو محاولة جريئة سعت إلى تشييد فيزياء علمية، ما عدا ليوناردو دي فنشي، ولكن أعماله لم تنشر إلى بعد وفاته بقرنين، تحديدا سنة 1797.

كان دي فنشي يتحلى ببعض المواصفات جعلت منه الأب الحقيقي لعلم الميكانيكا، فهو لم يكن يكتفي بالرصد والاستنتاج، إنما واضب على التجربة في بحوثه، وذلك يناقض تماما المنطق الأرسطي. وبالتالي فإن قول دوهام أن أرسطو هو أب الميكانيكا ليس صائبا، بيد أنني أتفهم موقفه الذي دفعه للتصريح ذلك إضافة إلى تأثره بالفلسفة القديمة، فقد كان مؤرخا للعلم، ومؤرخ العلم عليه أن يتحلى بالحيادية والشفافية، فالعلم يتطور رويدا رويدا لا دفعة وبغتة، ما يعكس المقاربة التاريخية للمعرفة، وماخ كان من المناصرين للمنهج التاريخي. وبناء عليه، مؤرخ العلم يجب أن يعترف بما تركه السابقون من اكتشافات ودراسات، إنه يستحيل على عبقري مثل غاليليو أو هويجن أو نيوتن أن يحيط بالظاهرة العلمية في لمح البصر.

قبل تحليل ديناميكا غاليليو رأيت أنه من الضروري التأريخ للنظرية الفيزيائية خلال العصر الوسيط ودراسة بعض الأعمال المتعلقة بالديناميكا، لأن ذلك سوف يعود علينا بالفائدة.

[251] La causalité et la science physique, p 382.
[252] Emile Meyerson, identité et réalité, Bibliothèque de philosophie contemporaine, Felix Alcan, p 298.

المدرسيون ونظرية قوة الدفع (Impetus)

إن أغلبية مؤرخي الفلسفة والعلم في الغرب يعتبرون العصر الوسيط كفترة عقيمة لم تساهم في حلحلة عجلة العلم أو خدمة المعرفة، حقبة لا إبداع فيها، يسودها التكرار الممل لتعاليم أرسطو، الفيزياء والفلسفة كانتا توظفان من أجل خدمة للاهوت. حسب ماخ، فإن المدرسيين تركوا العلم في حالة من الجمود، والغاية تكمن في تحقيق التوازي بين دغمائية تعاليم الكنيسة وفلسفة أرسطو، الفلسفة المحبذة لديها.

قسَّمَ مؤرخ العلم الفرنسي برونشفيغ **Brunschvicg** كتابه "التجربة الإنسانية والسببية في الفيزياء" إلى فترتين متمايزتين، الأولى نجد فيها المنهج العقلاني والتجربة متصلان بالحقبة الما قبل العلمية، وقد امتدت من التاريخ القديم مرورا بالعصر الهليني وصولا إلى العصر الوسيط. الفترة الثانية نجد فيها تمظهر المنهج العقلاني والتجربة متصلان بالحقبة الميكانيكية. تقسيم نستشف منه غياب لميكانيكا تتأسس على قوانين علمية خلال العصر القديم والوسيط. إن هذا الحكم صائب لأن الفيزياء المدرسية كانت شكلا من أشكال الفكر اللاهوتي البدائي، غير أنه وللأمانة التاريخية برزت بعض المقالات والدراسات الفيزيائية الجريئة تتضمن مسحة إبداعية، تعكس بداية التمرد والثورة على الفكر الأفلاطوني الأرسطي. وفي هذا السياق، أقر ماخ بتواجد جانب إيجابي في الفلسفة المدرسية ولكن الجانب السلبي هيمن عليها: «لا أريد القول أن قوة إلهية نزلت المدرسيين في بدايات عصر العلم، ولكن كان لوجودهم انعكاسات إيجابية وأخرى سلبية، وما هو سلبي بقي تأثيره طيلة قرون» .[253]

أغلبية الأنساق الفيزيائية والفلكية التي سيطرت على العصر الوسيط كانت تتضمن منهجا استدلاليا يبدو في الظاهر دقيقا وصارما، ليس من أجل معرفة الحقيقة كما هي في الواقع، ولكن الغاية تكمن في المحافظة على النموذج الأرسطي مع إضفاء بعض التحسينات عليه. المدرسيون واضبوا على إعادة صياغته بطريقة تخوله من التكيف مع تقدم الزمن، من ناحية لديهم تعاليم أرسطو، ومن ناحية أخرى كان لديهم تعاليم الفلكي الإسكندراني بطليموس الذي عاش في القرن الثاني للميلاد. التداخل بين هذين النسقين يبدو الوسيلة المثلى في نظر المدرسيين من أجل الدفاع عن تصور فيزيائي ذو صبغة لاهوتية للعالم.

---

[253] La connaissance et l’erreur, p 181.

في القرن الرابع عشر ظهر الفكر المدرسي الباريسي، كان يدرس في جامعات باريس في فرنسا، ارهاصات الثورة انطلقت مع ثلة من المدرسيين الباريسيين، حيث قدموا أفكارا جديدة تتناقض كليا مع خرافة أرسطو في الحركة، ذلك وأن ديناميكا أرسطو هيمنت على أكبر مدارس العصر الوسيط، فلا نجد نقدا صريحا لتعاليمه، فقط كما قلنا بعض المحاولات لإضفاء التحسينات على نسقه. بداية من هذا القرن، شهدت عجلة الفكر الإنساني حلحلة كبيرة، عدد من المدرسيين تمردوا على تعاليم أرسطو، فلم تعد في نظرهم مصدر الهام، أو منهج غير قابل للنقد والتشكيك. غيوم أوكام **Guillaume Ockam** يأتي في مقدمة هذه الثلة، وهو فيلسوف ولا هوتي ينتمي للرهبنة الفرنسسكانية **(1285-1347)** كما يعتبر من المؤسسين للمدرسة الإسمية[254] **Nominalisme** في تاريخ الفلسفة، و من بين الأوائل الذين انتقدوا بصرامة الفكر الأرسطي في الحركة. ضد المدافعين عن ديناميكا أرسطو، تبنى أوكام منهجا ابستيمولوجيا ونقديا فريدا بهدف إماطة اللثام عن مغالطات وثغرات الديناميكا القديمة، فالأوكامية هي ردة فعل ضد الأرسطية معلنة أنه لم يعد من المنطقي الاعتماد على تعاليمها أثناء دراستنا لحركة الأجسام.

إن ديناميكا أرسطو تقوم على الأكسيوم التالي " جسم غير حي لا يمكنه أن يكون في حالة حركة إذا لم يوجد جسم خارجي يحركه ".[255] بالاعتماد على هذه المسلمة، يجب على الأرسطي عندما يبحث عن سبب حركة الجسم، تحديد العامل الخارجي المتسبب في هذه الحركة، أميل ما يرسون سمى هذا السبب " السبب المتواجد في المحيط "[256]. أوكام رفض هذا الاستدلال قائلا :« أقول إنه غير صحيح كون المحرك والمتحرك بصفة عامة ينبغي أن يكون بينهما رابط رياضي ».[257] كما انتقد أوكام الأطروحة التي مفادها أن المغناطيس يجذب الإبرة من خلال ضرب من التماس القائم على الرياضيات أو الهندسة، مدافعا عن فكرة الحركة عن بعد أي من دون مماس :« هذا الحديد الموجود في مكان بعيد، قد يجذبه المغناطيس من دون وجود واسطة منتشرة في المحيط».[258]

إن هذا الاستدلال الأوكامي يتعارض مع النظرية المغناطيسية التي صاغها الفيزيائي البريطاني ماكسوال في القرن التاسع عشر، حيث افترض وجود حقل مغناطيسي في الفضاء يلعب دور المحرك للأجسام، أما أوكام فقد جعل من الحركة من دون وساطة إمكانية، وذلك ما سنجده في فيزياء نيوتن التي تتأسس على فكرة الجاذبية، الجاذبية حسب نيوتن هي قوة تجذب الأجسام من دون وساطة، هي قوة مجردة وليست حسية مادية.

---

[254] الإسمية هي تصور فلسفي ينكر وجود الحقائق العالمية والكليات كالأجناس والأنواع ويعتبرها مجرد كلمات فحسب ولا أثر لها واقعيا.
[255] Pierre Duhem, Le système du monde Histoire des doctrines cosmologique de Platon à Copernic, p 189.
[256] Identité et réalité, p 98.
[257] P 190.
[258] Ibid.

استنبط أوكام سلسلة من البراهين العقلانية ضد الديناميكا القديمة، لن نذكرها كلها وسنكتفي بالأكثر بداهة. البرهان الأول هو كالتالي: « اليد أو الآلة التي ألقت بالمقذوف، هذا المقذوف طيلة مدة حركته في الهواء يحرك نفسه بنفسه، لأنه انفصل عن الشيء الذي قذف به ولا يوجد تماس بينهما».[259] بالاعتماد على طريقته الديالكتيكية (الجدلية) التي لا ينتهجها سوى الفيلسوف الذي يتمتع بحس نقدي متميز، تساءل أوكام قائلا :« أثناء حركة المقذوفات، كيف يمكن للمحرك والمقذوف البقاء في حالة تماس ؟ هذا المحرك قد يتلاشى بعد أن حرك المقذوف » .[260]

انطلاقا من هذه التساؤلات الوجيهة، نجح أوكام في زعزعة أسس الديناميكا الأرسطية، إضافة إلى ذلك، كان قد رفض البرهان الأرسطي الذي يرى أن الهواء هو المسؤول عن استمرارية حركة المقذوف بعد أن انفصل عن اليد التي دفعته أو المحرك الذي حركه : « لا يمكن القول أن الهواء مسؤول عن حركة المقذوف. رجلان في وضعية وجه لوجه، كل واحد منهما يرمي بسهم، هذان سيتقاطعان، إذا كان الهواء هو المسؤول عن حركتهما، سنقول إذن أن الهواء يتحرك في اتجاهين مختلفين في نفس الوقت، وذلك محال ».[261] براهين أوكام كشفت بطريقة عقلانية وتجريبية استحالة وجود عامل خفي يكون محركا للمقذوف بعد انفصاله عن المحرك، وهذا الرفض الأوكامي هو ردة فعل صارمة ضد العقول المحركة والأسباب الميتافيزيقية المتعالية :« أقول إذن أن الجسم بعد انفصاله عن محركه، أصبح يحرك ذاته بذاته، إنه محرك ومتحرك في آن، ولا يحركه عامل خفي كامن فيه ».[262]

نقد أوكام للديناميكا القديمة ساهم في إرساء اللبنات الأولى للديناميكا الحديثة التي ازدهرت زمن غاليليو، ولكن مجهودات جسام يجب أن تتحقق قبل ولادة هذا الأخير. إن النقد الذي مارسه هذا الفيلسوف الإسمي، يمثل قفزة هائلة في تاريخ الفيزياء، لقد أعطت دفعة من أجل صياغة تصور جديد للحركة، ومثلت بداية انهيار التصور القديم الذي هيمن على الفلاسفة خلال العصر الوسيط. غير أن البرهنة الأوكامية بقيت غامضة حول العنصر الحقيقي المحرك للمقذوف بعد انفصاله عن قاذفه، حسب رأيه، فإن الجسم في حد ذاته أصبح محركا، وعليه لسنا في حاجة للبحث عن محرك يوجد في الخارج.

الفلسفة والفيزياء الباريسية حققتا خطوة كبيرة في تفسير ظاهرة الحركة. استنتج الباريسيون أن الجسم بعد انفصاله عن الآلة القاذفة يحافظ على حركته، لأنه اكتسب نوعا من الطاقة، باللاتينية

[259] P 192.
[260] P 193.
[261] Ibid.
[262] 194.

نظرية قوة الدفع تعود أصولها **Impetus** يمكن ترجمتها إلى العربية "بقوة الدفع" **Virtus impressa**. إلى القرن الخامس للميلاد، كان قد طرحها لأول مرة الفيلسوف واللاهوتي اليوناني جون فليبون **Jean Philippon** . لقد بقيت النظرية مطمورة طيلة قرون ولم يهتم بها المدرسيون، ولكن مع مطلع القرن الرابع عشر عادت لترسو فوق السطح. الجدير بالذكر، فإن نظرية فليبون بقيت هي أيضا غامضة، تمت صياغتها بطريقة غير علمية وغير واضحة، وتحتاج لصياغة رياضية عن طريق استعمال لغة بسيطة ومقتصدة.

إن التصور العام للمدرسيين تجاه الحركة يتمثل في أن المقذوف يحركه المحيط وليس قوة كامنة فيه. عندما يتحرك المقذوف يفصل الهواء إلى نصفين من الأمام ومن الوراء، ثم ينغلق بسرعة لكي يملأ الفراغ، عملا بالحكمة الأرسطية " الطبيعة تأبى الفراغ " هذا الانغلاق السريع للهواء هو الذي يدفع المقذوف ليواصل حركته. [263]

في النصف الثاني من القرن الرابع عشر انتقد المدرسي الباريسي جون لوشانوان **Jean le chanoine** فكرة كون الطبيعة تأبى الفراغ، معتبرا أن الحركة في الفراغ تكون أسهل من الحركة في فضاء ممتلئ : « فيما يتعلق بحركة المقذوفات، ستكون أفضل في الفراغ لأنه لا يوجد حاجز يعطل حركتها. نعتقد أن تواجد المقذوف في فضاء فارغ غير ممكن لأننا سنتساءل عما يحركه في هذه الحالة عكس الفضاء الممتلئ، ولكن أقول أن المقذوف يحركه العامل الذي انتقل إليه بواسطة الشيء الذي قذفه وليس بواسطة المحيط الذي يتحرك فيه ».[264]

نفى أوكام وجود عقل محرك ذو طبيعة ميتافيزيقية للمقذوف، مؤكدا أن حركته ليست صادرة عن سبب خارجي، إلا أن برهنته لم تجب عن سؤال الكيف، فنجح في تفنيد الاكسيوم الأرسطي مدافعا عن الحركة من دون واسطة. في الواقع، ما حققه أوكام يعد كما قلنا تطورا مذهلا في الفيزياء، ولكن فكرة الحركة من دون واسطة قد تعيدنا للقوى الخفية، ميكانيكا نيوتن واجهت صعوبات جمة وموجة من التشكيك بسبب الحركة من دون واسطة.

بداية من القرن الرابع عشر، ناقش الباريسيون أطروحة قوة الدفع **Impetus** فالهواء يستحيل له تحريك الجسم، مع ذلك بقيت هذه الأطروحة التي لا تزال حينها فرضية، تحتاج لمزيد من التوضيح، ترجمتها حسب لغة رياضية بسيطة ومقتصدة، ولقد أشرنا أن العلم لا يتقدم إلا بعد الإجابة عن سؤال الكيف ؟ والإبتعاد عن اللغة الغامضة التي قد تعقد عملية التواصل.

---

263 198.

264 Ibid.

إن التطور الفعلي لنظرية قوة الدفع بدأ مع الفيلسوف المدرسي الباريسي الإسمي جون بوريدون **Jean Buridan (1292-1363)** وتلاميذه، ديناميكا بوريدون ستهيئ الأرضية العلمية لديناميكا غاليليو التي ستتبلور بعد قرنين من الزمن. ميكانيكا غاليليو كما كتب دوهام مثلت مرحلة الشباب لميكانيكا بوريدون، هذه الأخيرة مثلت مرحلة الطفولة.[265] في مقالته نحن عنوان "أسئلة حول الفيزياء " عالج بوريدون حركة المقذوف محاولا الإجابة عن سؤال الكيف ؟ كما أنه انتقد بشدة فكرة أن الهواء أو المحيط هما المسؤولان عن حركته، متبعا في ذلك منهج ديالكتيكيا فريدا يقوم على السؤال والإجابة.

منهج بوريدون النقدي يشبه منهج أوكام، في البداية حلل تساءل أرسطو حول حركة الجسم قائلا :« الجسم بعد أن غادر اليد التي قذفته، هل يكمل حركته بسبب دفعه من طرف الهواء ؟ فإذا لم يكن الهواء السبب فماذا إذن ؟ ».الإجابة عن هذا السؤال شكل تحديا كبيرا للفلاسفة الباريسيين، بوريدون كان قد نفى نفيا قاطعا مسؤولية الهواء عن تحريك الجسم قائلا:« المقذوف بعد مغادرة اليد التي قذفته، لا يمكن للهواء أن يحركه، الهواء الذي ينقسم بسبب حركته يبدوا وكأنه سيكون عائقا لتحركه».[266]

لقد تفطن بوريدون لجزئية فيزيائية في غاية من الأهمية ألا وهي طبيعة الهواء في حد ذاته، فهو خفيف وقابل للانقسام بسهولة، كيف يمكن للهواء أن يحرك حجرا قذفه المقلاع ؟ إن الذين يتبنون أطروحة كون الجسم يحرك الهواء، اعتقادهم ترسخ على خلال رصدهم لظاهرة فيزيائية معروفة للجميع، ألا وهي عندما نلقي بحصى في الماء، تظهر على السطح موجات **Diffraction** بالعربية حيود. بالرجوع إلى سلسلة من التجارب والملاحظات الدقيقة، ظهر بوريدون كفيلسوف لا يثق إلا بالرصد كطريقة مثلى من أجل تطور نظرية المعرفة. من خلال مجموعة من التجارب والملاحظات التي يعيشها الفرد يوميا، نجح بوريدون في تقويض دعائم الديناميكا القديمة. التجربة الأولى هي ملاحظة حركة المغزل، يقوم بحركة دائرية سريعة ولا يمكن للهواء ملئ الفراغ الذي يتركه المغزل، وبالتالي استنتج أن العامل الذي يحرك المغزل يبقى غير معلوم. التجربة الثانية هي عندما نلقي بالرمح تكون مقدمته حادة وسيتحرك بسرعة في الهواء، هذا الأخير سينقسم تحت حدة مقدمته وسرعة حركته. التجربة الثالثة هي سفينة تجري في البحر بسرعة فائقة وقائدها يقف في المقدمة، لن يشعر وأن الهواء يدفعه من الوراء بل من الأمام. لو افترضنا وجود سلع في آخر السفينة والقائد يكون أيضا متواجدا في آخرها ولو كان للهواء

[265] P 200.
[266] P 201.

قوة كبيرة تخوله من دفع السفينة سيتعرض القائد إلى ضغط هائل، بين الهواء والسلع، إلا أن التجربة تقول غير ذلك. [267]

هذه المجموعة من التجارب كشفت وأن طبيعة الهواء خفيفة لا تمكنه من تحريك ودفع جسم ثقيل، إنه ينقسم بسهولة، وها هنا تكمن نقطة الضعف الكبيرة للديناميكا الأرسطية، حيث كتب بوريدون :« لما كان الهواء عنصرا متحركا فإنه يتعرض بسهولة للانقسام، لا أرى كيف يمكن له حمل حجر ثقيل أطلقه المقلاع. »[268] اعتمد بوريدون على المنهج الديالكتيكي الجدلي أثناء القيام بالبرهنة الفلسفية، في البداية يطرح براهين الديناميكا القديمة ثم يرد عليها بجملة من الاعتراضات.

لنفترض أن الهواء هو سبب حركة المقذوف، ولكن الهواء نفسه ما الشيء الذي يحركه تساءل بوريدون ؟ أصحاب الديناميكا الأرسطية كانوا يعتقدون أن الهواء يحتوي على قوة تخوله من تحريك الأجسام، لطالما اتخذوا ظاهرة القاء جسم في الماء وإحداثه للموجات كدليل على ادعاءهم، إنها ظاهرة الحيود **Diffraction**. ضد هذا البرهان رد بوريدون عليها بالقول :« نعترض عن هذه الإجابة (المقدمة من قبل الأرسطيين) بالقول أن الخفة ليست بخاصية تحرك الأجسام إلا إذا كان ذلك نحو الأعلى، ولكن الجسم قد يتحرك نحو اتجاهات متعددة، نحو الأعلى، نحو الأسفل، او اتجاه آخر ».[269]

بعد هذه المجموعة من التجارب القائمة قطعا على ما نحدسه خلال الحياة اليومية، كشف بوريدون أخطاء الديناميكا القديمة وتناقضها الصارخ مع الواقع، وبالتالي يجب استبدالها لا تعديلها:« ينبغي البحث عن عامل آخر عوض القول أن الهواء هو المسؤول عن تحريك الجسم، بل إن الهواء قد يمثل عائقا أمام حركته أحيانا. ما علينا استنتاجه، هو أن المحرك بعد تحريكه للجسم ينقل إليه قوة دفع تسمح بتحريك الجسم في اتجاه معين[270] » .

لقد حولت نظرية قوة الدفع الهواء من قوة تحريك إلى قوة ثقل، قوة الدفع تنقل في الحجر مثلا قوى ترفعها نحو الأعلى في حين الهواء يجعلها تميل قليلا نحو الأسفل، قوة الدفع تضعف شيئا فشيئا، ويعود الحجر إلى مكانه الطبيعي.

هكذا قدمت نظرية قوة الدفع تفسيرا أكثر عقلانية ومنطقية، لقد نجحت في الاقتصاد في التفكير، لأنها أقصت الفرضيات الصبيانية والخرافية والميتافيزيقية لمعظم فلاسفة القرن الثاني والثالث عشر، نلاحظ أنها تتلاءم أكثر مع الواقع المرصود. بيد أن بوريدون بقي صامتا حيال طبيعة قوة الدفع

[267] P 203
[268] Ibid.
[269] P 205.
[270] Ibid.

نفسها، حيث لم ينجح في تقديم تفسير علمي لها، تحديد ماهيتها شكل عقبة أمامه وأمام تلامذته، وهنا يظهر الجانب البراغماتي والمبتذل لفلسفته، الجانب البراغماتي كنا قد تحدثنا عنه أثناء برهنته العلمية والمنطقية الصارمة التي قوضت دعائم ديناميكا أرسطو، أما الجانب المبتذل هو العودة للعقول المحركة والميتافيزيقا كذلك مايسمى بأنسنة الطبيعة.

ديناميكا بوريدون تعتبر كمثال في تاريخ الفيزياء يعرض ذلك التصادم بين الفكر البراغماتي العلمي والفكر المبتذل السحري، تارة العالم يتبنى مقاربة ميكانيكية لنظريته، وطورا ينزلق في مقاربات لا صلة لها بالواقع، فيستحضر القوى الخفية، فارضا ضربا من الثنائية بين المادة والروح. قد يبدو ذلك منطقيا ومقبولا، ذلك وأن كل دارس لتاريخ الميكانيكا سيلاحظ وبلا أدنى شك أن هذا العلم لم يتخلص في يوم وليلة من الإرث القديم، ولن يتحقق ذلك إلا بعد مضي قرون، وقد أشرنا أن غاليليو المؤسس الفعلي للديناميكا التجريبية الحديثة في الغرب، كان تحت سطوة هذا الإرث.

لقد تمكن بوريدون من اكتشاف قانون العطالة قرنين قبل غاليليو، حيث كتب: «الجسم الثقيل انتقلت إليه قوة دفع تعمل على تغيير مساره عكس مساره الطبيعي (النزول نحو الأسفل) حيث أن عاملا خارجيا نقل قوة الدفع لهذا الجسم». [271] قانون العطالة كان قد صرح به أوكام بكيفية ضمنية، بتبنيه فكرة حركة الجسم من دون واسطة ونفيه لوجود محرك خارجي مسؤول عن حركة الجسم، فالجسم بصفة عامة إذا لم يتعرض لقوة تغير حالته الفيزيائية فإنه سيحافظ على حركة مستقيمة. إن نظرية قوة الدفع **l'impetus** ستصبح مع الفيلسوف والرياضي الألماني ليبنتز **Leibnitz** القوة الحية ومع الفيزيائي الإنجليزي نيوتن **Newton** القوة فحسب.

إن ترجمة هذه النظرية حسب لغة رياضية بسيطة ومقتصدة شكل خطوة عملاقة في تاريخ الميكانيكا والإبستيمولوجيا، لأن بوريدون حاول ترييضها ونزع الغموض عنها. المعادلة المنطقية وربما الوحيدة لترجمة هذه الظاهرة تقوم على الجمع رياضيا بين قوة الدفع والسرعة، لقد خير الصيغة الأكثر وضوحا وبساطة ألا وهي التناسب**propotionality** .

ديناميكا بوريدون تبقي ذات صبغة كيفية لأنه لم ينجح في ترييضها برمتها، خطوة ستتحقق مع ديكارت. الديناميكا مع ديكارت ستصبح ذات صبغة كمية، إنه تحول كبير في مسار العلم سيؤدي فيما بعد إلى تشييد نظرية معرفة ذات بعد تجريبي خالص. لقد تطورت نظرية قوة الدفع أكثر مع تلامذة بوريدون خاصة ألبرت دو ساكس **Albert de Saxe** و نيكولا اورازم **Nicolas Oresme** . والجدير بالذكر

[271] P 210.

فإن كتابات دو ساكس هي التي ساهمت في حفظ هذه النظرية للأجيال عصر النهضة، لقد فسر بشكل دقيق واوضح أعمال أستاذه ورسخ أفكار الديناميكا الحديثة، كما أن أعمال بوريدون لم تطبع سوى مرة واحدة في باريس، إلا أن أعمال دوساكس طبعت عديدا من المرات في إيطاليا خلال القرنين الخامس عشر والسادس عشر.[272]

دو ساكس كان مخلصا لمنهج أستاذه بوردون " المنهج النقدي " وذلك من خلال القيام بسلسلة من التجارب. يحلل، ثم يستخلص النتائج من الظواهر البسيطة. تجربة واحدة تعفينا من القيام بجملة من التجارب ألا وهي تجربة " المدومة لعبة الأطفال ". حينما يلقيها الطفل على الأرض تواصل الدوران والهواء لا يلاحقها أثناء دورانها ولا تتوقف عن الدوران، وعندما يتم إلقاء هذا الجسم يكتسب قوة تكون كامنة فيه باللاتينية **Virtuos impressa**. استنتاج دو ساكس هو كالتالي، المقذوف يتحرك بسبب قوة انتقلت إليه، هذه القوة تسمى "قوة الدفع " **Impetus** . لم يكتفي دو ساكس بعرض وتحليل أفكار أستاذه بل أضاف جزئية هامة يمكن أن نعتبرها كمقدمة أولية لنظرية الجاذبية التي ستولد مع نيوتن حيث كتب :« لنعتبر قوة الدفع تحرك الجسم نحو الأعلى، تحت عامل الجاذبية قوة الدفع تتلاشى، عندما ينزل الجسم نحو الأسفل قوة الدفع تضاعف من حركته، الجاذبية هي قوة دفع معاكسة لقوة الدفع الأولى. » انطلاقا من هذه العبارات نتبين أن أسس الديناميكا الحديثة كانت متجذرة في العصر الوسيط، فترة كما قلنا لطالما رآها معظم المؤرخين على أنها عقيمة لم تقدم إضافة للعلم ونظرية المعرفة.

هكذا نتبين أن ملامح الديناميكا الحديثة ظهرت في العصر الوسيط، وهي فترة تاريخية لطالما اعتبرها غالبية المؤرخين فترة ركود علمي، لكننا نكتشف أن ذلك كان تقديرًا خاطئًا. لذلك، يبدو أن بوادر الثورة على التقاليد القديمة ظهرت مع نهاية القرن الرابع عشر. وصف الفيلسوف والمؤرخ الألماني فريدريش ألبرت لانج (1828-1875) فترة الفلسفة المدرسية بأنها فترة انتقالية، على الرغم من تأثير المشائية والنظام اللاهوتي، وأتفق معه في ذلك.

نقد مفهوم الجوهر بدأ منذ العصر الوسيط، لا سيما مع ظهور الحركة الاسمية ونقد الكليات، وفلسفة ويليام أوكام تعد أبرز مثال على ذلك. شككت الاسمية في نظرية الحقيقة الثنائية - أي أن الحقيقة الفلسفية والحقيقة اللاهوتية ليستا متناقضتين بل متكاملين- نظرية بدأت تفقد صلاحيتها، في حين شهد اللاهوت موجة إصلاح كبيرة مع كل من مارتن لوثر وتلميذه فيليب ميلانكتون.

[272] Pierre Duhem, Le système du monde Histoire des doctrines cosmologique de Platon à Copernic, p 216.

في هذا السياق، يمكن اعتبار قول الفيلسوف الاسمي نيكولاس دوتركور**Nicolas d’autre cour** الذي عاش خلال القرن الرابع عشر، بمثابة مقدمة هيأت الظروف لولادة فلسفة علمية، فلسفة متحررة من العوامل المتعالية: «في ظواهر الطبيعة، لا يوجد شيء سوى حركات الذرات المتّحدة أو المنفصلة» . وأضاف أيضًا:« كان من الضروري تنحية أرسطو وابن رشد جانبًا ودراسة الأشياء نفسها مباشرةً.» من بين الأسماء الأخرى التي يمكن إدراجها في قائمة الفلاسفة رواد الفيزياء الحديثة، جان لويس فيفيس **Jean louis vivès**(1492-1540). فيلسوف و لاهوتي اسباني حيث أعلن :« على أتباع أرسطو الحقيقيين أن يتركوه جانبًا ويراجعوا الطبيعة نفسها. لمعرفة الطبيعة، لا ينبغي للمرء أن يلتزم بالتقاليد العمياء أو الفرضيات الدقيقة، بل يجب أن يدرسها مباشرةً من خلال التجربة» .[273]

صفوة القول فإن العصر الوسيط في أوروبا شهد بروز توجه فلسفي ثوري ضد تعاليم أرسطو، المدرسة الإسمية والديناميكا الباريسية مثلا بداية لتمظهر الفلسفة والفيزياء الحديثة. روني ديكارت، وغاليلو غاليلا، كرستيان هويجن، واسحاق نيوتن، كان لهم دور عظيم في تأسيس عقيدة فلسفية قوامها المنطق الاستقرائي والقوانين الميكانيكية للفيزياء الرياضية.

[273] Fréderic Lang, histoire du matérialiste et critique de son importance à notre époque, Tome 1, p 214-216.

الرياضيات العالمية الديكارتية

إن أعمال ديكارت ستكون جد مهمة أثناء دراستنا لتاريخ النظريات الديناميكية، على الرغم من أن ماخ عندما انتقد العلوم في كتابه الميكانيكا لم يؤرخ لأعمال ديكارت بل انطلق بأعمال غاليليو لأنه في نظره يعتبر الأب المؤسس للديناميكا الحديثة. لقد كان ديكارت معاصرا لغاليليو، والعالمان شكلا الواجهة الأمامية للثورة العلمية الحديثة في أوروبا. ديكارت بلور تصورا ميتافيزيقيا للإنسان وربما ذلك الذي بعث انطباعا سلبيا في ذهن ماخ، دفعه لعدم التأريخ للميكانيكا الديكارتية. في اعتقاده، فإن فلسفة ديكارت لم تكن برمتها ميكانيكية لأنها لم تتحرر من شوائب الميتافيزيقا، نظرا وأن ماخ كان امبيريقيا من الدرجة الأولى. بالرغم من توجهه الميتافيزيقي في تفسيره للإنسان، نجح ديكارت في وضع اللبنات الأولى للميكانيكا المادية بإقصائه للعلل الخفية، علما وأن بعض المؤرخين رأوا في أطروحته الميتافيزيقية حول الروح كبداية للتأويلات العلمية للإنسان. إن كتاب الفيلسوف المادي لامتري **La Mettrie** يوضح كيف تأثر بنظرية ديكارت، ديكارت اعتبر جسم الإنسان آلة، اقتبس لا متري هذا الوصف وعممه على الإنسان برمته، فالإنسان يمثل آلة في نظره، وذلك كان عنوانا لكتابه " الإنسان الآلة " **The Humain Machine**

من الناحية الفيزيائية والرياضية، يعتبر ديكارت عبقري عصره، أعماله غي هذين المجالين ساهما بشكل عظيم في تثوير نظرية المعرفة، إلا أنه من الناحية النفسية والفيزيولوجية كان متمسكا بالثوابت، لأن أفكاره في علم النفس بقيت تقليدية منفصلة عن التجربة. لكي يجيب عن السؤال الذي حيره " هل للحيوان روح مثل الإنسان " ؟ اعتقد أن للحيوان روحا صغيرة ليست كروح الإنسان، وبالتالي الفرق بينهما سيكون جوهريا. غير أن المؤرخ الألماني فرديريك لانغ **Frederich Lang** لاحظ جزئية مهمة في كتاب ديكارت "الانفعالات" ، مفادها أن موت الإنسان ليس بسبب الروح التي فارقت جسده، ولكن لأن الجسد الآلة تعرض للتلف، قد تبدو هذه الجزئية بلا قيمة، إلا أنها حسب لانغ خطوة كبيرة ستؤثر في إرساء تصور مادي محض لكل من علم الفيزيولوجيا وعلم النفس. تصوره الرياضي للطبيعة سيكون الجانب الذي سنحلله في هذه المرحلة من الدراسة، توظيفه للرياضيات أثناء بحوثه حول الظواهر الفيزيائية شكل ثورة عظيمة في تاريخ الفيزياء، حيث تعاطى مع الظواهر من منظور العدد والشكل الهندسي، لقد كان متفقا مع غاليليو حول فكرة تفسير الظواهر الطبيعية باستعمال لغة رياضية. لقد اعتبر غاليليو الرياضيات كالأجنحة التي من دونها يستحيل أن تطأ أقدامنا الأرض، معلنا أن الذين يعتقدون أن الفلسفة تكون ناجعة من دون الاستعانة بالرياضيات فكرة غير واقعية، فما على هؤلاء

سوى الالتزام بالصمت.[274] لقد انبهر ديكارت بالرياضيات أثناء حرب الثلاثين عاما، كان شاهد عيان خلالها، حيث مكنته الحرب من اكتشاف روعة هذا العلم الذي يكمن خاصة في تفاصيله الدقيقة وصرامته الفائقة. الآلات الحربية وقع اختراعها بالاعتماد على حسابات رياضية، وضع استراتيجيات لمحاصرة المدن أو تحصينها من هجمات الأعداء تتطلب حضور الروح الرياضية.

إن التصور الرياضي للطبيعة والحركة كان حاضرا بقوة في أوروبا خلال عصر النهضة، دي فنشي استبق كلا من غاليليو وديكارت في مسألة تفسير الظواهر الفيزيائية عن طريق الرياضيات. شهد دي فنشي سقوط القسطنطينية على يد الأتراك العثمانيين، وهو حدث ساهم في نشر مؤلفات أفلاطون التي كانت متشبعة بالمفاهيم الرياضية.

إن القرن السابع عشر شكل تحولا كبيرا في تاريخ الفيزياء وجل العلوم، إنها فترة تتميز بخاصية استثنائية قوامها ترجمة الظواهر الطبيعية بكيفية مثالية وعامة. الثنائية بين المجرد والمحسوس كان مهيمنا على الحركة التاريخية للفيزياء منذ اليونان القديمة، والفرق بينهما شاسع، فالمجرد يسعى للتعالي عن الجزئيات الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة والكامنة في الطبيعة، في حين المحسوس يأخذ بعين الاعتبار هذه الجزئيات لأنه لا يرى في الطبيعة نسقا موحدا وثابتا، فالطبيعة تقوم على الاحتمالية، وبناء على ذلك فإن العلم الحسي سيكون أكثر براغماتية ومنفعة من العلم المجرد، لأنه مرتبط ارتباطا لحميا بالتجربة.

القرن السابع عشر هو قرن المنطق والعلم المجردين بامتياز، لقد كانت الروح الإنسانية منذ القدم متمسكة بظاهرة التجريد، ببساطة لأن العقل البشري غير قادر على الإحاطة بجميع الظروف التي تحيط بأسباب الظواهر، واستيعاب كل التأثيرات الناجمة عن تفاعلها البيني. هذه الفترة من التاريخ، القرن السابع عشر، ستمثل أرضية للعلوم التجريدية التي ستفسر العالم بطريقة مبسطة وواضحة. طيلة القرن السابع عشر، فسر الإنسان الطبيعة بالاعتماد على قوانين عامة، هذه القوانين هي بمثابة النسق **System** . النسق يشكل وحدة مترابطة ومتناغمة، تحكمها قوانين ثابتة، كتاب الرياضي والفلكي الفرنسي بيار سيمون دو لبلاس **Pierre Simon de Laplace** "عرض نسق العالم" **Exposition du système du monde** يعطينا كيف يشتغل هذا النسق. حسب لبلاس فإن القوانين الفلكية تكشف أن الكون بكواكبه ونجومه ونيازكه ليس سوى نسقا منظما ودقيقا. إن ثورة الرياضيات خلال القرن السابع عشر لعبت دورا كبيرا في تأسيس مثل هكذا أنساق، علما أن هذا المفهوم ليس حديثا وإنما ظهر منذ

[274] Milhaud Gaston, Nouvelles études sur l’histoire de la pensée scientifique, Félix Alcan Editeur Paris, p 34.

فترة أفلاطون، غير أنه أصبح متجذرا أكثر في علم الرياضيات خلال العصر الحديث. مما لا شك فيه، فإن علم الرياضيات كان مصدر إلهام عديد من المهندسين والفلاسفة، ديكارت آمن بقدرة الرياضيات بتقديم تفسير ميكانيكي للعالم. غاستون ميلهو **Gaston Milhaud** كان قد شرح أسباب تعلق كبار الفلاسفة بالرياضيات :« لطالما كانت الرياضيات مصدر إلهام للفلاسفة لأنها حققت معجزة قوامها ذلك التبسيط والتوضيح للواقع، إضافة إلى نشاطها الإبداعي الذي فاق كل الحدود » .[275]

إن جوهر الرياضيات مختلف عن جوهر الفيزياء، فالرياضيات تسعى دائما إلى فصل الذكاء العملي وتحويله إلى أفكار، والفكرة حسب ديكارت أكثر ووضوحا وبساطة من المادة، ولما كانت الرياضيات علما يولي اهتماما للفكرة، لأنها مجردة عن المادة، فإنها ستجعل من التفسير المستخلص بعد دراسة أي ظاهرة، مقتضبا، واضحا، ومتميزا، [276] وذلك يذكرنا بمبدأ ماخ في العلوم القائم على الاقتصاد في التفكير. لقد حقق ديكارت إنجازا هاما بجعله الفيزياء علما كميا لا كيفيا، وبفضل الرياضيات أصبح التفطن للخطأ أكثر سهولة. خلال القرن السابع عشر اكتسبت الفيزياء ميزة، ألا وهي الحتمية، تحولا أدى إلى بروز الفيزياء العقلانية **The rationnel Physic**. هذه الفيزياء مثلت امتدادا لعلم الجبر والارتميتيقا (**Algebre and Arithmetic**). كلا منهما يوظفان لغة رمزية جد مقتضبة، وظيفة اللغة الرمزية هو التعبير عن فكرة بواسطة رمز يقوم على الوضوح رافعا بذلك كل غموض.[277] أصبحت الفيزياء مع ديكارت وغاليليو علما طبيعيا، لقد كرسا كل طاقاتهما البحثية والعلمية لتحريرها من المفاهيم الميتافيزيقية والعلل الخفية. لقد أكد دوهام أن الفيزياء ستكون علما مقبولا إذا تجردت من الجدليات العقيمة التي تدعى تواجد علل خفية وراء الظواهر الطبيعية، أيضا يجب أن تبتعد عن التأويلات الغير ميكانيكية :« الفيزياء لن تصبح علما واضحا ودقيقا، قادرا على بناء مقاربة مقبولة من قبل العموم، إذا لم تتبنى لغة الهندسة».[278]

نعود ها هنا إلى علم الهندسة، علم كما وضحنا في فصل السابق يميل إلى التجريد ولكل ما هو مطلق، إذ لا يمكن الثقة بخاصيتها الموغلة في التبسيط لأنه يوجد فرق شاسع بين المجرد والمحسوس، إلا أن العلوم الفيزيائية خلال القرن السابع عشر كانت دقيقة وصارمة، وذلك يعود أساسا

---

[275] Ibid, p 22-23.
[276] Cournot Antoine, La marche des idées dans les temps modernes, p 264.
[277] La théorie physique son objet et sa structure, p 87.
[278] Ibid.

إلى ثورة المنطق الكمي، ثورة أدت إلى ولادة الفيزياء الرياضية.[279] إن اللغة الديكارتية تصور الأجسام بواسطة رموز رقمية، والرمز الرقمي يعبر عن الكم لا الكيف، وبذلك شهدت الهندسة تطورا كبيرا. إن الهندسة الديكارتية، هي هندسة تحليلية مبسطة توظف رموزا جبرية، تقوم على مفهوم المقدار **Magnitude** .

إن المقدار يمكن تمثيله برمز يساوي = أو لا يساوي ≠ على سبيل المثال؛ مستقيمين مساويين لمستقيم ثالث فإنهم متساوون فيما بينهم، أو إذا كان المستقيم الأول أكبر من المستقيم الثاني وبدوره المستقيم الثاني أكبر من المستقيم الثالث فإن الأول سيكون أكبر من الثالث بالضرورة. لدينا مستقيم (أ) ومستقيم (ب) متساويين نستعمل الرمز (=) أ = ب ، إذا كان (أ) أكبر من (ب) فنكتب أ < ب أو ب < أ ، وبالتالي سيكون هناك خاصيتين ثابتتين في الأرتميتيقا والجبر هما يساوي أو لا يساوي، الخاصية الأولى تحتوى على ثابتتين متساويين هما أ = ب و ب = ج إذن أ = ج. والخاصية الثانية تحتوي على ثابتتين غير متساويين هما أ > ب و ب > ج إذن أ > ج. [280]

حسب نظرية متوازي أضلاع القوى **parallelogram of forces** لدينا الأضلاع أ، ب، ج يشكلون ضلعا رابعا د. الضلع د هو مجموع قوى أ و ب و ج، تغير مواقعهم لن يؤثر على النتيجة، أي أ + ب + ج = د أو ج + ب + أ = د. النظرية تكشف أن علم الأريتميتيقا يتضمن الجمع مثال (أ + ب)، و الترابطية مثال أ + (ب + ج) = (أ + ب) + ج ، والتبادلية مثال أ + ب = ب + أ.[281] وبناء على ذلك نتبين كيف ساهمت الفيزياء الرياضية التي وضعت شروطها الأولية من طرف ديكارت وغاليليو في الغرب من ترييض الطبيعة **The mathematisation of nature** وجل الفلاسفة والفيزيائيين الذين خلفوهم تمسكوا بالمنهج الديكارتي الغاليلي، ألا وهو الرياضيات العالمية **The universalis mathematic** أيضا ليبنتز ونيوتن وظفا هذا المنهج في أبحاثهم. إذن، بفضل ثورة علم الرياضيات خلال القرن السابع عشر، تمكن الإنسان من اكتشاف مدى قوة العدد والشكل في تيسير نظام العالم.[282]

لقد قارن ماخ بين المنهج الكيفي **Qualitative methode** والمنهج الكمي **Quantitative methode** موضحا الفرق بينهما :« علينا التمييز بين العلاقات الكيفية والكمية. اللون الأحمر والأخضر يعطيان الأبيض، في حين أن الأحمر والازرق يعطيان البنفسجي، وذلك يعكس العلاقات الكمية. في

[279] Ibid.
[280] P 88.
[281] La science et l’hypothèse, p 23-24.
[282] Considération sur la marche des idées, p 269.

المقابل فإن العلاقة بين زاوية الانعكاس وزاوية السقوط [283] هاتين الزاويتين قريبتين من حالة اللونين الأحمر والأخضر، ويمكن تشظيهما إلى عناصر متساوية، ولا يختلفان عن بعضهما البعض سوى بعدد العناصر المكونة لهما. العلاقة الكمية تمثل حالة خاصة مبسطة مستخلصة من الحالة الكيفية.» [284]

المنهج الكمي يعبر عن الظواهر من خلال العدد والشكل، وهو ما يفسر نجاعة هذا المنهج، نجاعة تتجلى في بلورة نموذج ميكانيكي للعالم، مكنتنا من وضع معادلة رياضية نميز من خلالها زاوية انبثاق أشعة الضوء من زاوية انكساره تكتب بهذه الكيفية: (sin ά = n sin β).[285]

إن توظيف العدد يعد الشرط الأول لبناء لغة علمية، كما أن الترجمة الكمية للظواهر الطبيعية يعكس مقاربة ماخ، الاقتصاد في التفكير، حيث كتب :« إن الوصف باستعمال الأعداد، يعتبر الطريقة الأبسط، ذلك وأنها تشكل نسقا سيمكننا من بلوغ درجة عالية من البراعة والدقة ».[286] من جهة ثانية فإن قيمة الأعداد تكمن في الحد من تدخل الراصد خلال عملية الرصد، بتعبير آخر، الحد من الجانب الذاتي في العلوم: « إن البحث الذي يعتمد على الكم أفضل من ذلك الذي يعتمد على الكيف، لأنه عندما نتحدث عن علم الفيزياء فإنه يجب تحييد إلى أقصى درجة ممكنة تأثير الراصد». [287] وبناء على هذا القول فإن الطريقة الكمية كان لها السبق في تحرير الفكر من العلل الخفية التي أرهقته طيلة قرون، ولكن لن يتحرر كليا إلا خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين، وهي الفترة التي عاش فيها ماخ.

إن كلا من ديكارت وغاليليو نجحا في تحقيق خطوة كبيرة أدت إلى تقدم مذهل في الفيزياء الرياضية، إلغاء التوجه الكيفي بصفة نهائية، والكم يمثل جوهر فيزياء ديكارت. مع تقدم الزمن أصبح المنطق الارسطي عبئا ثقيلا ينبغي التخلص منه، ولن يتم ذلك إلا بعد تحرر الهندسة من الجانب الكيفي لتتحول إلى علم كمي. إن فترة ديكارت وغاليليو تعتبر مفصلية في تاريخ الفيزياء لأنها شهدت تطور الفيزياء الرياضية، ديكارت كان عبقريا في الهندسة، ذلك وأن النموذج الكوني الديكارتي يقوم على مفهوم الامتداد **the extent** .

لقد استعمل ديكارت لغة الهندسة في وصفه للظواهر الطبيعية :« لن أقبل مبدأ فيزيائيا إلا عبر الرياضيات، لأنني أرى في المادة القابلة للتجزئة الجوهر الوحيد الذي يمكن للهندسة التعاطي معه، فكل

[283] Angle of refraction and angle incidence.
[284] La connaissance et l’erreur, p 214.
[285] Ibid.
[286] La connaissance et l’erreur, p 314-315.
[287] Ibid.

الظواهر الفيزيائية لا يمكن تفسيرها سوى بهذه الكيفية.» [288] يبدو واضحا أن اهتمام ديكارت كان موجها نحو دراسة المادة، لأنها الوحيدة القادرة على كشف نسق الطبيعة، إنها مبثوثة في كامل أطراف الكون، متجانسة وغير قابلة للضغط، لا نعرف شيئا عنها سوى أنها قابلة للتمدد. حينما أعلن ديكارت أنه لا يمكن قبول مبدأ فيزيائي إلا عبر الرياضيات، فإنه بصدد اقصاء التصورات الفيزيائية التي لا تتأسس على مقاربة ميكانيكية، فالعالم في نظره هو بمثابة الآلة، وظواهره تخضع للعدد والشكل، وبالتالي فإن العلم الطبيعي برمته يقع تحت طائلة الأرتميتيقا الكونية، وفي المقابل لا وجود للجانب الكيفي.[289]

إن الميكانيكا الديكارتية وصفت ظاهرة الحركة بالاعتماد على المقادير **proportion**، وعليه فإن ديكارت لم يكتفي بترييض الفيزياء بل كذلك الفلسفة. الفلسفة الرياضية تفسر الظواهر حسب الابعاد والمقاييس، مما دفعه لصياغة جديدة لمفهوم الحركة. إن الحركة في التصور الارسطي هي فعل الكائن بالقوة بقدر ما هو بالقوة، إلا أن ديكارت يرى أن الحركة هي انتقال الجسم من نقطة أ إلى نقطة ب تمر تدريجيا بالحيز الفاصل بين النقطتين، فالحركة مفهوم هندسي. من خلال هذه الصياغة يكون ديكارت قد نجح في تقديم مقاربة جديدة لنظرية قوة الدفع **impetus** معبرا عنها بلغة أكثر وضوحا وأقرب إلى العلم. خلال فترة ديكارت وغاليليو مفهوم قوة الدفع استبدل بمفهوم العطالة **inertia** الذي ينص كون الجسم يبقى محافظا على حالته إلا إذا تدخل عامل خارجي وأثر فيه فيغير حالته. [290]

قانون العطالة حسب اللغة الديكارتية يهدف إلى حل معضلة فيزيائية ألا وهي الحركة الأبدية، لقد رأينا كيف حاول سيمون ستيفن تقديم حل لهذه المعضلة أثناء تجربته الفكرية المسماة سلسلة اللؤلؤ، غير أنه لم يقدم حلولا نهائية، وستصبح معضلة الحركة الدائمة من بين نتائج الفيزياء التحليلية التي أسسها الفيزيائي الفرنسي لغرانج **lagrange** خلال القرن الثامن عشر. إن ميكانيكا لغرانج سعت لتعديل ميكانيكا نيوتن من خلال إعادة صياغة مفهوم القوة واستبدالها بالقوة الحية **The living force** وهو مفهوم تبناه كل من نيوتن وليبنتز وعبروا عنه بلغة الرياضيات. يبدو أن قانون العطالة كان حلا مناسبا لمعضلة الحركة الدائمة، ذلك وان هذه المعضلة تتمثل في معرفة المصدر الذي تستمد منه الحركة طاقتها، لأن الواقع يكشف أن كل كائن حي مصيره الاندثار. ديكارت صاغ تعريفا دقيقا لقانون العطالة بلغة علمية وبسيطة مقارنة بلغة جون بوريدون :« أرى أن الحركة إذا انتقلت إلى جسم ما فإنه يبقى متحركا إلا إذا تدخل سبب من الخارج وأزال هذه الحركة».[291]

---

[288] La théorie physique son objet et sa structure, p 92.
[289] P 93.
[290] L'expérience humien et la causalité physique, p 183.
[291] P 185.

إن معضلة الحركة الدائمة لم يقع حلها نهائيا إلا مع ظهور فيزياء الديناميكا الحرارية لسادي كارنو **Sadi carnot** وصياغة مفهوم حفظ الطاقة. يمكن القول إذن أن قانون العطالة مَثَّلَ خطوة هامة من أجل وضع أسس نموذج ميكانيكي للطبيعة، فالحركة إذا كانت ضربا من الحركة الهندسية تتخذ شكل المستقيم، فإن الجسم سيغير مساره في اللحظة التي يصطدم فيها بجسم آخر فينحرف مساره. إن هذا التعريف سيصبح الاكسيوم الثالث لقانون العطالة لدى نيوتن "كل فعل له ردة فعل".

تتأسس العطالة أيضا على مفهوم النسبية، لنفترض جسمين يتحركان في نفس الوقت، الفيزيائي لن يتساءل ؛ إذا ما كان الجسم الأول هو الذي يتحرك أم أنهما في نفس الوقت؟ لأن هذا التساؤل لا معنى له، لأنه لا يوجد سوى الحركة النسبية.

بالرغم من التطور الكبير الذي أحرزته الرياضيات العالمية الديكاتية، فإن النموذج الذي شيدته بقي منقوصا، ذلك وأن الحركة والمادة غير كافيان لبناء ميكانيكا مكتملة الأركان، وهو ما دفع كل من ليبنتز ثم نيوتن إلى إضافة مفهوم القوة. هذا المفهوم ضروري لكي يكون النموذج الميكانيكي للعالم يخضع للعقلانية، إلا أنه كان ذو مرجعية ميتافيزيقية، أدت إلى جملة من المشاكل الجدلية سنتعرض إليها في الصفحات القادمة.

العلم والابستيمولوجيا الغاليلية

إن قانون العطالة يعتبر من بين أهم القوانين الأساسية للديناميكا، وكنا قد وضحنا أنه تاريخيا يعود للقرن الخامس ميلادي، ثم بقي مطمورا في بطون الكتب، وأعيد احياءه من طرف الجامعات الباريسية خلال العصر الوسيط تحت مسمى قوة الدفع **impetus**. كما بينا أيضا أن الظاهرة الطبيعة يجب أن تفسر حسب لغة واضحة ودقيقة، وذلك الشرط الأولي لكل نظرية علمية.

في كتابه الميكانيكا التاريخ وعرض نقدي لتطورها، اعتبر ماخ أن الديناميكا علما حديثا ظهر في القرن السابع عشر مع غاليليو، لقد رأى في أعماله نموذجا يدعم نظريته في المعرفة التي تتأسس على مبدأ الاقتصاد في التفكير. اللغة في نظر ماخ هي وسيلة للاقتصاد في التفكير والرياضيات تحقق هذا الهدف، وعليه، فإن غاليليو يكون قد دَشَّنَ بدايات الروح العلمية الحديثة، ذلك وانه خلال أعماله حول قانون سقوط الاجسام لم يطرح سؤال لماذا تسقط الاجسام؟ ولكن كيف تسقط الاجسام؟

عندما نطرح سؤال كيف تسقط الأجسام؟ فإننا بصدد الاقتصاد في التفكير، لأن سؤال لماذا تسقط الأجسام؟ سيرهق الفكر وسيسقطه في متاهات. إن سؤال الكيف يفتح المجال لدراسة الطبيعة بطريقة موضوعية بمادتها وقوانينها، في المقابل سؤال لماذا ؟ يحملنا إلى عالم من الخيالات والأوهام. فيلسوف عصر الأنوار بارون دولباخ وصف هذه الحالة قائلا :« إنهم فضلوا تخيل سبب وهمي لا يملكون أية فكرة ازاءه على أن يقبلوا ان الاجسام تتحرك من تلقاء ذاتها(...) البشر سيسقطون في الأخطاء إذا هجروا التجربة والملاحظة من أجل نماذج صادرة عن أوهامهم (...) الكائنات التي نراها متميزة عن الطبيعة هم ليسوا سوى تخيلات، حيث لا يمكن تكوين فكرة واضحة حولها» .[292]

يعتبر دولباخ من بين الفلاسفة الذي انتقدوا بشدة الميتافيزيقا في العصر الحديث، والاقتصاد في التفكير يمثل مرجعية أساسية لهذا النقد. العَالِم يجب عليه أن يرصد الطبيعة محاولا تفسير ووصف قوانينها بلغة بسيطة واضحة ودقيقة، عليه أن يطرح سؤال الكيف وليس لماذا.

يوجد فرق كبير بين ديكارت وغاليليو، إنه فرق ذو طبيعة ابستيمولوجية، ديكارت بقي متمسكا بالماقبليات **apriori** حيث كان يعتقد أنه بالإمكان استنباط بعض القوانين الثابتة والمطلقة لأنها صادرة من عند الإله، وكل ما هو صادر من عند الإله ثابت نظرا وأن ارادته ليست موضوع تغير. لقد ساهم ديكارت بشكل كبير في تأسيس الفيزياء الماقبلية التي تقوم على مبدأ الحتمية **determinisme** في العلوم،

[292] Paul Henri Thiry d’Holbach, Système de la nature ou du monde physique et du monde moral, p 5.

قانون الجاذبية العالمي يمثل مثالا بارزا يدعم فكرة الحتمية. إن هذه المقاربة في العلم تقوم على أطروحة مفادها أنه بالإمكان القيام بتجربة تكون نهائية غير قابلة للمراجعة في المستقبل، هذه الأطروحة تحدث عنها دوهام سماها **experimentum crucis** .

لقد كان العلم والإبستمولوجيا الغاليلية متحرران بقدر كبير من كل مقاربة ما قبلية، لغة غاليليو مثلت ثورة هائلة في مجال المنطق، ولعبت دورا حاسما في التخلص النهائي من الإرث الأرسطي. في مقالته تحت عنوان المختبر **essayeur** الصادرة سنة 1623، كشف عن ملامح الفيزياء الحديثة التي دشنها، إنها تقوم على هندسة وترييض الطبيعة، الرياضيات في نظره تبدو السبيل الأفضل للحصول على قياسات دقيقة ونتائج واعدة، وحدها القادرة على تخليص المعرفة من متاهة فيزياء الكيف.[293] استبدال سؤال لماذا بسؤال الكيف زعزع يقينية العلم، الشاعر الإنجليزي جون دون كان قد عبر بطريقة شعرية عن وضعية الفلسفة التي تتأسس على مبادئ غاليليو :

الفلسفة الحديثة جعلت كل شيء غير يقيني
عنصر النار خمد
الشمس اندثرت والأرض
لا أحد اليوم قادر أن يخبرنا أين نبحث

ابستيمولوجيا غاليليو كانت تتسم بالجرأة والثورية، لأنها جعلت من حالة اللايقين ممكنة في العلوم. إن التصور الغاليلي للعالم الفيزيائي نجده في مقالته " حوار حول أكبر نسقين للعالم" حيث لخص ذلك الحوار الذي كان بمثابة حركة ديالكتيكية في جملة واحدة «أثناء البرهنة النسبية في الطبيعة، لا يجب البحث عن الدقة والإحكام الرياضيين . لماذا ؟ لأنه يستحيل الحصول على وضعيات ثابتة في الطبيعة، فهي خاضعة للنسبية وتتصف بالكيفية وعدم اليقين، كما أننا سنصطدم دائما بوضعيات تشذ عن القوانين العامة، لا يمكن لأي مثالية رياضية الإحاطة بها.

لقد كان ماخ وَفِيًّا للمنهج التاريخي النقدي في العلم، مقتفيا بذلك آثار معاصريه مثل دوهام، بواكري **Henri poincaré**، بول تانري **Paul Tannery**، بيار بوترو **Pierre Boutroux**، بارتلز **Marcelin Berthelot**و كورنو **Antoine Cournot** ، مؤكدا أن قانون التسارع وقانون سقوط الاجسام وقع دراستهما خلال العصر الوسيط وعصر النهضة.

293 La raison et le réel petite histoire de la physique, p 1.

ذكر ماخ في هذا المقام أعمال جيوفاني باتستا بندتي **Giovani Batista Benedetti** رياضي وفيزيائي عصر النهضة (1530 -1590) وهو منظر غاليليو مثل جوردانوس دي نومور منظر دي فنشي. انتقد بندتي التصور الأرسطي للحركة، معتبرا أن المشائيين اعتقدوا أن سرعة سقوط الاجسام تتناسب عكسيا مع الكثافة، غير أن بندتي أثبت العكس. إن السرعة في نظره متناسبة مع الاختلاف الحاصل بين وزن الجسم وقوة الدفع الموجودة في المحيط. كما رفض بندتي تقسيم الاجسام إلى خفيف يهوى بطبيعته إلى الأسفل وثقيل يصعد بطبيعته إلى الأعلى، مستنتجا أن كل الاجسام وبلا استثناء متجانسة. يبدو جليا أن أعمال هذا الرياضي حول مسألة سقوط الاجسام شبيهة بأعمال غاليليو، إلا أن الثاني عالجها بكيفية أكثر عمقا وحصافة، في المقابل بندتي لم يحل المشكل نهائيا ولكنه عمل على تهيئة الظروف لحله.[294]

لقد أضاف غاليليو مفهوما جديدا في الفيزياء ألا وهو التسارع **acceleration** متسلحا بالملاحظة والتجربة، فبعد سلسلة من الملاحظات، استنتج أن الطبيعة تلجأ للوسائل الأكثر بداهة وبساطة، توصل إلى فرضية معبرا عنها بطريقة رياضية متلائمة :« عندما أشاهد حصى تسقط وتكتسب خلال السقوط مزيدا من السرعة، كيف يمكن أن لا أعتقد أن هذا التسارع يتبع القانون الأكثر بساطة وبداهة الموجود في الطبيعة ».

انطلاقا من هذه الملاحظة، أقدم غاليليو على صياغة تعريف رياضي للحركة المتسارعة، بالاعتماد على الحركة المتنظمة والتناغم الحاصل بين الزمن والحركة، نأمل تحديد البساطة في هذا القانون وكيف يمكن رصده عند التحول من وضعية إلى أخرى، وفي هذا السياق أعلن غاليليو: « إن الانتظام في الحركة نستخلصه من خلال التساوي بين الزمان والمكان، نقول إن حركة الجسم منتظمة عندما تكون مدة حركته تتساوى مع الحيز الذي انتقل فيه. يمكن ملاحظة تضاعف السرعة من خلال قياس الزمن، كما سنلاحظ الزيادة في السرعة بطريقة منتظمة ومتواصلة بالعودة للزمن، الجسم قد يكتسب زيادة في السرعة».[295]

أثناء بحوثه الرامية للإجابة عن سؤال كيف تسقط الاجسام؟ توصل غاليليو إلى فرضية مفادها أن السقوط هو في الواقع حركة ليست خطية ولكن متقطعة أي تمر عبر لحظات **instant transport** وكأن شخص لديه مجموعة من الورق، كل ورقة رسم عليها نفس الشكل، ولكنه في كل ورقة رسم في

294 La mécanique ; exposé historique et critique de son développement, p 121-122.
295 L’expérience humaine et la causalité physique, p 204.

وضعية خاصة تختلف عن البقية، ثم نقوم بتمريرها بسرعة فيظهر لنا أن الشكل يتحرك، وذلك ما نقصد به الحركة المتقطعة أو اللحظية.

تبدو هذه الفرضية متعارضة مع الحس المشترك **the commun sens** ومع ذلك يبقى للفرضية دور هام في بناء نظرية المعرفة كما أشار إلى ذلك ماخ، العلماء أحيانا يستخلصون نتائج تكون غريبة تتناقض مع التجربة اليومية، فسقوط نيزك يعطى انطباعا أن عملاق أقدم على القاءه، أو تواجد الأصداف على مواقع مرتفعة عن الأرض يجعلنا نفكر في الطوفان التوراتي. إن الحركة المتقطعة لن تقبلها أذهان العموم، كثيرة هي الاكتشافات التي تصدم المنطق والفهم المتداول للظواهر المحيطة بنا:« لأسباب فيزيولوجية، تظهر لنا السماء وكأنها قبة زرقاء محدودة الحجم إنها الفكرة العامة المتداولة بين الناس. وفي الليل تبدو النجوم ثابتة داخل هذه القبة ».[296]

إن الفرضية تسبق التجربة، فهي بمثابة التجربة الفكرية، ولقد وضحنا دورها عند تحليلنا لنظرية المسطح المائل. [297] التجربة الفكرية لها وظيفة مهمة خلال البحوث العلمية، إنها ركيزة من ركائز الفلسفة العلمية لأنها تمهد الطريق للتجربة الفيزيائية، وفي هذا الصدد كتب ماخ : « لكن التجربة الفكرية هي شرط أولي ضروري للقيام بالتجربة الفيزيائية » .[298] إن العباقرة فقط هم الذين يمتلكون القدرة على استعمال التجربة الفكرية، غاليليو كان من بين هؤلاء، لأنه قبل دراسته لظاهرة سقوط الأجسام، التجأ لمخيلته، العامل الذي ساعده في دراسة هذه الظاهرة. والمخيلة المقصودة، ليست تلك التي تحمل صاحبها إلى عالم الفنتازيا واللامعقول، ولكن المخيلة التي تساهم في ولادة النظرية العلمية، إنها ثمرة تجرية طويلة وعميقة : « عندما يمتلك الإنسان تجربة ثرية عندها تُفَعَّلُ المخيلة».[299] بالاعتماد على الفرضية، توصل غاليليو إلى نتيجة مفادها أن ظاهرة سقوط الأجسام تؤلف بين الزمان والمكان، إنه انتقال متقطع. ومع ذلك، تبقى هذه النتيجة غير نهائية لأنها تحتاج إلى اثباتات أمبيريقية **empiric** تدعمها. وعليه يمكن القول، أن الفرضية هي تفسير مؤقت، عرفها ماخ كما يلي :« نسمي الفرضية كل تفسير مرحلي مؤقت، هدفه هو تبسيط فهم تتابع ووقوع الاحداث، ولكنه يفتقر للأدلة النهائية.» [300]

لقد كشف ماخ عن الوظيفة الحاسمة للفرضية خلال تاريخ العلوم، فجل الفيزيائيين وضعوا فرضيات في البداية. إسحاق نيوتن افترض أن كتل الأجسام تؤثر على بعضها البعض عن بعد، هذا التأثر

[296] La connaissance et l'erreur, p 238.
[297] ص 92.
[298] P 199.
[299] Ibid.
[300] P 240.

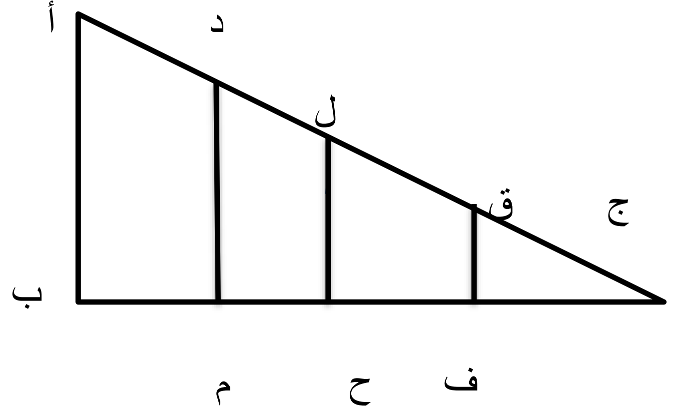
يتناسب عكسيا مع مربع المسافة، فرضية تبدو وأنها غير مألوفة للفاهمة الإنسانية، ولكنها تبقى ضربا من التخمين أي كما قلنا فرضية، وكل فرضية هي بمثابة تفسير أولي ومؤقت للظاهرة، انتظارا للحصول على اثباتات. إن الفرضية ليست دراسة تحليلية مباشرة للظاهرة المدروسة، بيد أن الفيزيائي يستطيع استخلاص العديد من الفرضيات، ومن خلال التجربة يغربلها ويحتفظ سوى بالتي تكون متناغمة مع المعطيات التجريبية.

إن فرضية نيوتن القائلة إن الاجسام تؤثر فيما بينها عن بعد، ليست بمبدأ ما قبلي ابتكره في لحظة من التبصر أو ضربا من الإلهام الحدسي، بل إنها نتيجة لتطور طويل وشاق لنظرية المعرفة. لقد عالج دوهام إشكالية تطور العلوم الفيزيائية بطريقة رائعة وأحيانا تنم عن مقاربة أدبية لهذه المسألة حيث كتب :« إن الشخص العامي الساذج سينظر للنظريات الفيزيائية مثلما ينظر الطفل للفرخ الذي يخرج من البيضة. يعتقد أن العلم لديه عصا سحرية لمست جبهة الإنسان فولد لنا في لمح من البصر نظرية متكاملة. لقد حسب أن نيوتن حينما لمح سقوط التفاحة من أعلى الشجرة تمكن من استنباط حركة الاجرام السماوية، حركة الأرض والقمر، ومد وجزر المحيطات».[301]

إن أعمال الفيزيائي والرياضي الإيطالي جيوفاني بندتي وقع مراجعتها خلال القرن السابع عشر، فقد كانت بمثابة الخلفية من أجل استخلاص مقاربة علمية جديدة لظاهرة سقوط الاجسام. غاليليو عمل على تبسيط هذه الظاهرة لكي تكون واضحة للفاهمة الإنسانية، وهنا يثور سؤال: ما الذي جعل من تفسير غاليليو أكثر مواءمة من تفسير بندتي؟

ما يميز غاليليو عن سلفه هو استعماله للغة رياضية واضحة ودقيقة، ناجعة من ناحية الاقتصاد في التفكير، وذلك ينطبق مع فهم ماخ لتاريخ العلوم برمته، إنه تحسين متواصل وتهذيب دائم للنتائج العلمية السابقة. بعدما طرح الفيزيائي فرضيته حول الظاهرة المرصودة، عليه أن يثبت هل أن فرضية صائبة أم خاطئة؟ هل أنها منسجمة مع المعطيات المتاحة أمامه أم أنها متناقضة معها ؟ هنا عليه المرور للدراسة التحليلية، أي التجربة. اثبات أن السرعة تتضاعف مع مرور الزمن كانت مهمة صعبة في عصر غاليليو، ولكن الحل يكمن في دراسة العلاقة بين الزمان والمكان. قام غاليليو بتجربة بسيطة حملته إلى استنتاج بديهي، حيث مَثَّلَ مرور الزمن بواسطة مستقيمات داخل مثلث " أ ب ج " قائم الزاوية كما هو موضح في الرسم

[301] La théorie physique son objet et sa structure, 179.



لقد لاحظ غاليليو في اللحظة "ح" هي نصف المستقيم " ب ج " الذي يمثل مدة سقوط الجسم، أن سرعة " ح ل" المكتسبة هي نصف سرعة " أ ب " علما أن السرعة " د م " و " ق ف " تختلفان عن " ل ح". إذا قارنا الحركة الحقيقية بالحركة المتماثلة التي تمثل نصف السرعة، سندرك أن ما فقد أثناء الحركة الحقيقة وقع تعويضه في الحركة الثانية. وكأن الحيز الذي تحرك فيه الجسم خلال السقوط، انتقلت فيه حركة متماثلة في السرعة تساوي نصف السرعة النهائية. يمكن ها هنا أن نرمز للسرعة المكتسبة بالحرف (س) خلال مدة زمنية معينة نرمز لها بالحرف (ز) ولما كانت متناسبة مع المدة التي انتقلت فيها إذن نكتب المعادلة الرياضية {س = س' ز } س' هي السرعة المكتسبة، وتعني في الوحدة الزمنية التسارع **acceleration** .

إن تجربة غاليليو في سقوط الأجسام أثبتت بكيفية لا لبس فيها أن استقلالية المفهوم في الفيزياء غير ممكنة، مفهوم السرعة مرتبط بالضرورة بمفهوم التسارع، الإثنين يؤثران في بعضهما البعض، إنها مقاربة يمكن وصفها بالثورية خلال القرن السابع عشر. قام غاليليو بتجربة ثانية حيث وضع مجموعة من الكرات فوق مسطح مائل فيه أخاديد، هذه الأخاديد قد تطيل مدة سقوط الكرة من دون التأثير على قانون السقوط في حد ذاته. كما لاحظ أن الأخاديد رقم 1 و4 و9 و16 تتطابق مع الاخاديد 1 و2 و3 و4. هذه التجربة مكنت غاليليو من احتساب الزمن بطريقة دقيقة علما وأنه لم تخترع آلة التوقيت بعد **chronometre** . إن سلسلة التجارب هذه تحترم مبدأ انسجام الأفكار مع المعطيات

المتأتية من الخارج، والأفكار فيما بينها، وهو مبدأ أساسي في تكوين المعرفة حسب ماخ: «إن الأفكار تنسجم رويدا رويدا مع المعطيات، لتلبي في النهاية احتياجاتنا البيولوجية».[302]

الوصف الذي استعمله ماخ في هذا السياق مهم للغاية، ذلك وأن صيرورة تكوين المعرفة لا ينبغي لها أن تتناقض مع الحاجيات البيولوجية، وعليه، فإنه يبني علاقة متبادلة بين المعرفة والاحتياجات البيولوجية، وبالتالي فإنه رفض رفضا قاطعا كل معرفة تتعالى عن الزمان والمكان[303]، فالمعرفة الحقة يجب أن تشبع رغباتنا البيولوجية المحدودة بدورها في الزمان والمكان ولا تخترق حجبه.

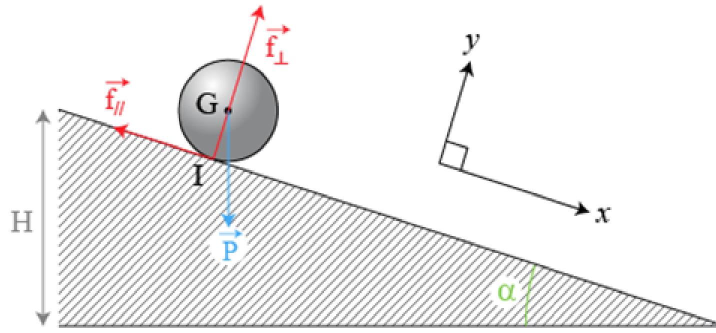
إن انسجام الأفكار مع المعطيات الخارجية، وانسجام الأفكار فيما بينهما هما منهجان يؤديان إلى النتيجة نفسها، فعالم الظواهر المحيط بنا يؤثر على وعينا ويثريه بالتمثلات،[304] والتمثلات هي ذو طبيعية نفسانية **psychic nature** ويجب أن تنسجم مع المعطيات المتأتية من الخارج، انسجام جد ضروري للوفاء بالاحتياجات البيولوجية والتوازن البيولوجي.[305] تجربة ثالثة قام بها غاليليو بهدف اثبات فرضيته أن سرعة سقوط الأجسام تتناسب طرديا مع الزمن، حيث اخترع ساعة مائية، وعاء مملوء بالماء فيه ثقب في أسفله يمكن سده بالسبابة. في اللحظة التي تنحدر فيها الكرة فوق المسطح المائل رفع غاليليو سبابته فبدأ الماء بالنزول في وعاء ثان، وفي اللحظة التي تستكمل فيها الكرة مسيرتها يعيد سد الثقب. نتيجة هذه التجربة كانت حاسمة، حيث أنه اكتشف أن الزمن يتضاعف في اطراد مع الحيز الذي انتقلت فيه الكرة المقسم لمربعات صغيرة.[306]

لاشك أن تجارب غاليليو تستند إلى مرجعية حدسية **instinct background** فالحياة اليومية عودتنا أنه كلما ارتفعت مدة سقوط الجسم تتضاعف حدة ارتطامه بالأشياء، وهذا ما يسمى بالمعرفة الحدسية، إنها معرفة عرضية **accidental knowledge** عرفها ماخ بالمعرفة المنقوصة، إلا أنها أساسية لأن التصنيف الحدسي يستبق التصنيف العلمي. بناء على ما سبق، ندرك أن المعرفة الحدسية تتقدم على المعرفة العلمية التي تتأسس على التجربة ويقع التعبير عنها بلغة واضحة ومبسطة، المعرفة الحدسية تمهد الطريق للمعرفة العلمية، نظرا وأن التجربة مرتبطة بالمعطيات المتأتية من

---

[302] La connaissance et l’erreur, p 174.
[303] Transcendental Knowledge.
[304] Representation
Vorstellungبالألمانية
[305] P 175.
[306] La mécanique, exposé historique et critique de son développement, p 125.

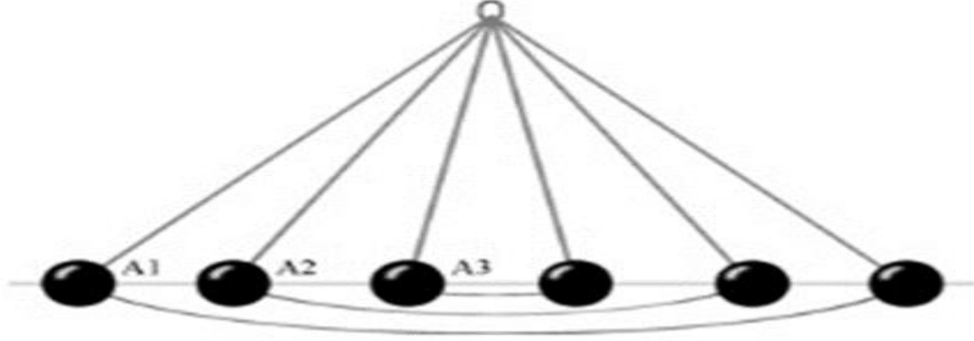
الخارج: «الطريق الذي يجب على التجربة سلوكه رهين المعطيات المكتسبة سابقا.»[307] تظهر أهمية المعرفة العرضية (الحدسية)، في ولادة النظرية العلمية :« إنها مجموعة من الأسباب العرضية والمماثلات **analogie** السطحية دفعت العلماء لتحقيق التقارب بين القوانين» .[308] إن الهدف الرئيسي للإبستمولوجيا الغاليلية هو التأسيس لتفسير رياضي للظاهرة المدروسة، التفسير الرياضي يعني البرهنة على وجود علاقة بين جسمين أو أكثر. اقترح غاليليو تواجد علاقة بين الحركة فوق مسطح مائل وحركة السقوط الحر، إذ افترض أن الجسم يكتسب السرعة ذاتها حسب الارتفاع أو طول المسطح، تبدو من الوهلة الأولى فرضية غير مألوفة للفاهمة، غير أنه حولها فيما بعد إلى فكرة واقعية مقبولة بفضل التجربة.[309] عندما يسقط الجسم سقوطا حرا يكتسب سرعة متناسبة مع مدة السقوط، وهنا تَخَيَّلَ غاليليو أن في نهاية سقوط الجسم، السرعة تنقلب فجأة إلى الأعلى. جلي إذن أن الحالة الديناميكية هذه، تدرس حركة الجسم إلى الأعلى أو الأسفل، تتحول الحركة إلى الأعلى عندما يصل الجسم المنحدر فوق مسطح مائل وحينما يصل إلى الأسفل ننتظر أن حركته ستكون صفرية، أي لا حركة، غير أنه يواصل حركته، وكأنه انتقلت إليه قوة **virtuos impressa** تسمح له بواصلة مساره إما فوق مسطح مستقيم أم مائل.[310]



إن هذه الحالة الديناميكية تنص أن القوة التي تنتقل إلى الجسم **virtuos impressa** تكون أقوى أثناء السقوط على مسطح مائل مقارنة بسقوط يتخذ مسارا مستقيما، هذا يحملنا للاستنتاج أن سلسلة من المسطحات المائلة، قد تجبر جسما متحركا للصعود إلى ما لانهاية، وذلك يتعارض مع معارفنا الحدسية، غير أن غاليلو لم يكتفي بتحليل هذه الفرضية منطقيا وفلسفيا مثلما فعل أرسطو،

[307] P 126.
[308] La théorie physique son objet et sa structure, p 19.
[309] La mécanique, p 127.
[310] إن هذه التجربة التي أنجزها غاليليو كفيلة لوحدها بأن تفند خطأ الأطروحة القائلة إن المحيط هو من يؤثر على حركة الجسم، وتؤكد صحة نظرية غيوم أوكام حول الحركة عن بعد.

إنما قام بوضعها تحت محك التجربة والملاحظة.[311] استعمل غاليليو ساعة تتركب من مجموع كرات معلقة بخيوط رقيقة. التجربة بسيطة، تتمثل في رفع الكرة وتركها تصطدم بالكرات، لا حظ أن نسبة التدحرج تتضاءل وذلك بسبب الهواء الفاصل بين الكرتين، حركة الكرات يمكن أن تكون شبيهة لسقوط على مسطحات مائلة متتالية.



انطلاقا من هذه التجربة استخلص أن مدة السقوط تكون متناسبة مع الطول والارتفاع، والتسارع **acceleration** يكون نسبته منعكسة نظرا وأنه في انسجام تام مع مدة السقوط. ترجم غاليليو التجربة بلغة رياضية رمزية بهدف التبسيط والاقتصاد في التفكير كما يلي : $AB = v/2\ t, AC = v/2\ t, AB/AC = t/t^1$ حيث AB هي ارتفاع المسطح المائل و AC هي طوله، كلاهما جرت عليهما حركة تسارعها موحد مع الزمن الأول (t) والزمن الثاني (t^1)، والسرعة النهائية (س). g و g^1 تعني التسارع المتكامل **respective acceleration** وبالتالي المعادلة النهائية ستكون كما يلي :

$$v = gt,\ v = g^1 t^1,\ g^1/g = t/t^1 = AB/AC = \sin x$$ [312]

نلاحظ أن أعمال وبحوث غاليليو في مجال الديناميكا لا يمكن بأي حال من الأحوال الإحاطة بجميعها من خلال بعض الصفحات، إنها ثورية بما يلزم ولا نستطيع تفسيرها كلها في هذا المقام، ولكن ما يهمنا في أعماله هي المقاربة التي تبناها أثناء التعاطي مع الظاهرة الفيزيائية، مقاربة متحررة من الماقبليات والميتافيزيقا، درس ظاهرة السقوط من دون الرجوع إلى أفكار مسبقة، وتفكيره كان يتكيف في كل مرة مع المعطيات الجديدة ومع تقدم الدراسة والنتائج المترتبة عنها. لقد لا حظ ماخ أن استنتاجات غاليليو منسجمة مع مبدأ الاستمرارية **continuity** وهو مبدأ هام جدا في تاريخ العلوم، يتمثل في التعديل التدريجي للظروف الاستثنائية المحيطة بموضوع بحث معين، ونكون قد كونًا فكرة

---

311 La mécanique, p 127-128.
312 La mécanique, p 129.

خاصة حوله، ودائما ما نحاول التمسك بتلك الفكرة المكتسبة مسبقا، لا توجد طريقة خلافها تخول لنا فهم الظواهر الطبيعية بكيفية يقينية وبساطة وجهد فكري ضئيل. [313]

لقد أكد ماخ أن قانون العطالة اكتشفه غاليليو، ونحن كنا قد أوضحنا أنه كان موجودا منذ بدايات العصر الوسيط وأعيد احياءه من طرف المدرسيين خلال القرن الرابع عشر، من طرف الفيلسوف جون بوريدون **John Buridan** وتلاميذه تحت مسمى قوة الدفع **impetus** ، لكن هذا لا يعني أن ماخ لا يتبنى مبدأ الاستمرارية في العلوم، أي أن النظريات العلمية في حالة تطور متصل وتخضع في كل مناسبة للتحسين والتعديل. اعتماد ماخ على المقاربة التاريخية في انتقاده لتطور العلوم أمر لا شك فيه وهو ما يظهره عنوان كتابه " الميكانيكا عرض تاريخي ونقدي لتطورها" . يبدو أنه رأى في غاليليو المؤسس الحقيقي لعلم الديناميكا لأنه وظف بكيفية لاشعورية مبدأ الاقتصاد في التفكير الذي كان حاضرا في جميع أعماله، فقد لاحظ أثناء دراسته للمنهج الغاليلي اكتشف أنه سعى بلا هوادة لتحرير اللغة العلمية من المفاهيم والمصطلحات الأرسطية التي تجاوزها الزمن.

إن أعمال غاليليو الفيزيائية كشفت صراعه الجدلي مع الإرث الأرسطي الذي هيمن على الأذهان ومناهج الاستدلال طيلة قرون. بفضل إرادته الدؤوبة والتزامه بفلسفة التجربة، تمكن من تفسير قوانين الديناميكا وخاصة العطالة بلغة رمزية بسيطة وواضحة، تقوم على الاقتصاد في التفكير **princip of parsimony** وتجنب الفلسفة العلمية من هدر طاقاتنا الذهنية، ويخلصنا من أشباه المشاكل الميتافيزيقية **pseudo-problem**.

ساهمت ابستمولوجيا غاليليو في إرساء دعائم التصور الوضعي للعلم **positivisme conception** حيث نجد في أعماله الرضا التام، كما أنه نجح في حيازة خصوبة الاختراع الفكري، ووظف ببراعة البرهان التجريبي في بناء المعرفة، متصديا بيد من حديد لكل تطفل ميتافيزيقي في العلم. [314]

---

[313] P 131.

[314] L’expérience physique et la causalité, p 205.

ديناميكا التذبذب الهيوجينية

عندما توفي غاليليو سنة 1642، كريستيان هويجن **Christian Huygens** لا يزال طفلا في الثالثة عشر من عمره، لم تطأ أقدامه بعد ميدان الأكسمة وقوانين الديناميكا. في نظر ماخ، هويجن يمثل الدعامة الثانية للفيزياء بعد غاليليو. لماذا اختار هويجن وليس ليبنتز؟ لقد عرَّفَ هويجن الفلسفة الحقة في بداية مقالته تحت عنوان "الضوء" **The light** على أنها يجب أن تدرك سبب جميع الظواهر الطبيعية من خلال طرق ميكانيكية.[315] إن هذا التعريف يتطابق مع الابستيمولوجيا الماخية التي تعتمد في تفسيرها للعالم الفيزيائي على أسباب ميكانيكية وتقصي بذلك الميتافيزيقا والقوى الخفية، كما أن السبب الميكانيكي يكون دائما قابلا للاختزال **reducible .** إن نظرية الجاذبية أدت إلى جدل علمي بين الفيزيائيين طيلة القرنين السابع والثامن عشر، ولعل أشهرهم هو الذي جمع بين نيوتن وليبنتز. لم يكن نيوتن ميتافيزيقيا بأتم معنى الكلمة، ولكنه حافظ على ميوله للدين، ميولا كان قد عبَّرَ عنه بطريقة غير مباشرة، مثال ذلك عندما حاول تفسير لغز الجاذبية، قام باستعمال لغة تحتوي على مصطلحات لاهوتية فيها النزعة الخفية **esoterism tendency** . وعدم تمكنه من تقديم تفسير ميكانيكي للجاذبية دفع ليبنتز **Leibnitz** للخروج عن صمته.

ينتمي ليبنتز للمدرسة الفلسفية التي تعارض كل مقاربة ميكانيكية للطبيعة، باحثا عن احياء النموذج المدرسي **scolastic paradigm** وهو نموذج في مجمله متجذر في أرضية لاهوتية. بعد قراءته لمقالة نيوتن حول الجاذبية، بعث برسالة لهويجن كتب فيها: «لم أفهم كيف تصور ثقل الأجسام والجاذبية ؟ يبدو أنه يعتقد أن قوة غير مادية وغامضة هي سبب الجاذبية» . فكان رد هويجن :« أما السبب الذي تفضل به السيد نيوتن والذي اعتمد عليه في بناء نظريته، يظهر وكأنه لا معنى له » . هويجن تبنى نظرية الجاذبية، إلا أن فكرة تأثيرها على الأجسام عن بعد **remote action** لم يتقبلها مثل بقية علماء وفلاسفة القرن السابع عشر، وكنا قد ذكرنا أن التأثير عن بعد، فكرة دافع عنها غيوم أوكام خلال تفنيده للميكانيكا الأرسطية، ولكن جل الفيزيائيين المتمسكين بالمقاربة الميكانيكية للطبيعة لم تقنعهم هذه الفكرة وبقوا في حيرة من أمرهم.[316] إن هذه الثغرة في جاذبية نيوتن دفعت العديد من العلماء للجوء إلى المعجم الميتافيزيقي الديني، ومن هنا بدأ الجدل بينه وبين ليبنتز، والجدير بالذكر فإن

[315] L’évolution de la mécanique, p 5.
[316] P 32.

هذا الجدل يمثل حلقة من بين سلسلة من الحلقات الجدلية في تاريخ الفيزياء، ليظهر الصدام من جديد بين الفكر المألوف والعام والفكر التجريبي العلمي.

في الواقع، الجدل الذي جمع بين الفيلسوفان نيوتن وليبنتز، كان قد تَسَبَّبَ فيه نيكولا فاسيو ديويي **Nicola Fatio de Duillier** (1664-1753) فلكي سويسري. إنجازاته في علم الفلك كانت ممتازة، إذ ساهم في احتساب المسافة الفاصلة بين كوكب الأرض والشمس والمظاهر الفيزيائية لحلقة زحل **The ring of saturn**. لقد اكتشف هويجن الجاذبية بفضل نيكولا فاسيو حينما استقر في بريطانيا سنة 1687، ومثل صديقه هويجن، دافع عن النظرية إلا أنه كان يرفض المقاربة الميكانيكية في تفسير قوانينها. بعث نيكولا برسالة لهويجن سأله فيها :« هل دار بينك وبينه (يقصد نيوتن) نقاش بشأن قانون التجاذب بين الأجرام السماوية ». كان جواب هويجن:« أتمنى الاطلاع على كتاب السيد نيوتن، وأرجو أن لا يكون ديكارتيا » . عارض هويجن بشدة الفلسفة الديكارتية، فرغم إنجازاته الفيزيائية الكبيرة، غير أنه بقي مخلصا للحقيقة المطلقة، والأفكار المجردة، والصدق الإلهي. كان يرجو بأن لا يكون نيوتن ديكارتيا، ولا يكون أيضا متأثرا بالإرث الأرسطي. إن أكبر التحديات التي واجهت هويجن ونيوتن هو الإجابة عن السؤال التالي: كيف تنتقل ظاهرة الجاذبية بشكل متبادل بين الأجرام السماوية؟

فسَّر نيوتن الظاهرة بلغة رياضية، وحقق خطوة هائلة في تحرير الفيزياء والمعرفة من العلل الميتافيزيقية والظواهر الخفية، فالنيوتينية تعارض الديكارتية في كثير من المسائل العلمية. منهج نيوتن في العلم والإبستيمولوجيا يختلف كليا مع منهج ديكارت وليبنتز، وفي هذا الصدد كتب دوهام:« رفض نيوتن بشدة قبول فرضية في الفلسفة الطبيعية لا تكون مستخلصة من المنهج الاستقرائي، حيث ما انفك يؤكد أنه في الفيزياء السليمة، كل قضية يجب أن تكون مستخلصة من الظواهر ثم تعميمها عن طريق الاستقراء ».[317]

ديناميكا ليبنتز وضعت أسس نموذج ميتافيزيقي شامل للكون، حكمته كانت مستوحاة من الميتافيزيقا، ومفهوم القوة مثل نقطة ارتكاز للديناميكا، وذلك انطلاقا من بحوثه الرياضية في حساب الكميات الصغرى **infinitesimal calculation** جاعلا الكون كعقل عظيم من خلال إقامة علاقة بين القوة والحركة. [318] لقد أعاد ليبنتز احياء الميتافيزيقا الأرسطية، أيضا الغائية **entelechy** ودغمائية بعض المدارس الفلسفية في العصر الوسيط، معتقدا أن إشكالية مفهوم القوة وانتقال الجاذبية بين الأجرام السماوية، لا يمكن تفسيرها ميكانيكيا بل بالاعتماد على نموذج الانسجام المحدد مسبقا

[317] La théorie physique son objet et sa structure, p 154.
[318] L’expérience humaine et la causalité physique, p 217.

model of pre-establish harmony وهو نموذج لاهوتي ترنسندنتالي (متعالي عن الواقع المادي). وعليه، فإن ما شغل ليبنتز هو الأسئلة الدينية الميتافيزيقية بقدر ما شغلته الفيزياء، ونموذجه أدى إلى صياغة قانون سنتعرض إليه، ألا وهو مبدأ أقل قدر من الفعل **principe of the least action**.[319]

يبدو جليا التناقض بين منطق نيوتن ومنطق ليبنتز، تناقض يرتقي إلى مستوى القطيعة. لم يبحث نيوتن عن ملاءمة الطبيعة لأفكاره، إنما العكس، ملاءمة الأفكار للطبيعة، معيار مثَّلَ شرطا لثورة ابستيمولوجية طالت جميع العلوم. لقد وظف غاليليو هذا المعيار أثناء القيام بالتجارب الفيزيائية، يلاحظ ثم تفترض ثم يقوم بالتجربة، متجنبا كل فكرة مسبقة، وبالتالي نفهم أسباب القطيعة بين العالمين. نيكولا فاسيو الفلكي السويسري تبنى نظرية غير علمية حول الجاذبية، حيث افترض تدخل جسيمات من عالم آخر **otherwordly** أي لا تنتمي إلى العالم المادي الحسي، علما وأن هذه الفرضية ليست من تخمينات فاسيو، ولكنها أول من تخمينات الفيزيائي السويسري جورج لويس لُسَاج **george louis le sage** (1724-1803).

كان هويجن يتحلى بعقلانية تجريبية صرفية مثل غاليليو ونيوتن، منتقدا بلا هوادة كل مقاربة ميتافيزيقية والنتائج الغير مستخلصة من التجربة. إن محاولة لجوء بعض الفلاسفة والفيزيائيين للميتافيزيقا، مرده عدم تمكنهم من استيعاب ميكانيكا الجاذبية التي تنتقل بين الأجرام السماوية، إذا كانت الجاذبية قوة **virtuos impressa** إذن كيف تؤثر على الأجسام؟

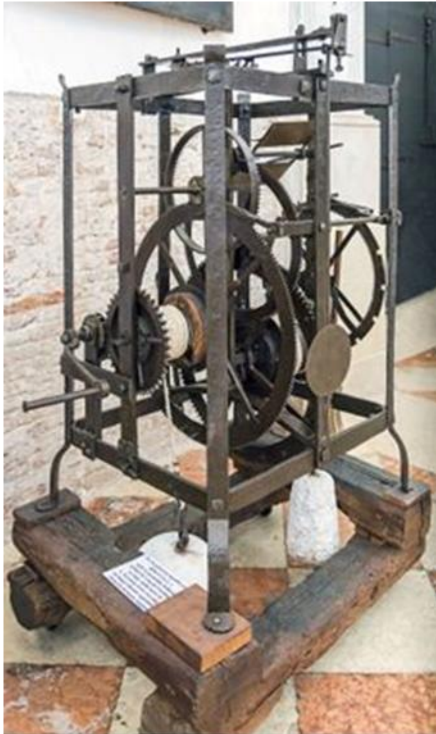
إن إمكانية تأثير الجاذبية عن بعد **remote action** جعل من الفيزيائيين الذين يرفضون تدخل الميتافيزيقا في العلم يشعرون بعدم الارتياح، محاولاتهم الحثيثة لإقصاء الميتافيزيقا كانت ترمي لمعارضة إعادة توظيف الإرث الأرسطي والدغمائية المدرسية في الفيزياء. خلال تفسيره لظاهرة الجاذبية، لم يستبعد هويجن تواجد جسيمات منتشرة في الفضاء تلعب دور الوسيط بين الأجسام وتنقل قوى الجذب المتبادلة، وبالتجربة جعل من هذه الفرضية نظرية مكتملة المعالم، ودعمها بأدلة علمية محترمة. ملأ وعاء كبيرا بالماء ووضع فيه بعض أجساما ذو كتلة خفيفة، ثم أغلقه بإحكام، وطفق يدير الوعاء حسب محور محدد، لا حظ بعد فتحه أن الأجسام تقترب من بعضها البعض.[320] انطلاقا من هذه التجربة نستنتج تواجد قوتين متناظرتين ومتضادتين، الأولى قوة جاذبة خارج المركز **centrifugal** تدفع الجسم بعيدا عن المركز، وقوة جاذبة نحو المركز **centripetal** تدفع الجسم وتقربه

---

[319] Charles Renouvier, Histoire et solution des problèmes métaphysiques, Paris Félix Lacan éditeur, p 227.
[320] La mécanique, 154.

إلى المركز. هذين القوتين ينتقلان داخل فضاء ممتلئ بذرات صاخبة[321] تأخذ شكل الدوامة في دورانها **whirlpool atom** . نظرية الذرات الصاخبة أو الدوامة كان قد أشار إليا ديكارت، وظيفتها اقصاء العلل المتعالية **transcendental causes** من نظرية الجاذبية بتقديم مقاربة ميكانيكية محضة، ستتخذ شكلها النهائي مع ميكانيكا هرتز **Hertz** التي سنعرضها لاحقا.

لقد لا حظ هويجن أن الأجسام الخفيفة تؤثر فيها القوة الجاذبة نحو المركز، وأن جميع الأجسام الثقيلة يجب أن تكون أخف من الفضاء المملوء بالذرات الصاخبة. قام بعدها بوضع قطع من الشمع في وعاء مغلق يتحرك دائريا، إذا توقفت حركة الوعاء ستواصل هذه القطع حركتها على محور دائري. افترض هويجن وجود جسيمات أثيرية **ether particles** تتحرك في جميع الاتجاهات وهي المسؤولة عن الحركة الدائرية للأجسام، واعتبرها سببا امبيريقيا كافيا لتفسير ظاهرة الجاذبية.[322]إن التجارب التي قام بها هويجن ساهمت بشكل كبير في اثراء نظرية الجاذبية، حيث استعمل ساعة البندول (الرقاص) **pendulum clock** ، ميكانيزم هذا الصنف من الساعات ساعده في تحقيق تقدم هائل في أبحاثه الفيزيائية حول الحركة المتذبذبة **The oscillatory movement** وذلك بتحديد التسارع **acceleration** و سرعة **speed** رقاص الساعة، وبناء على ذلك، تمكن من صياغة المعادلة الرياضية للقوتين المتضادين، ونظرية الخصائص الهندسية للحركة المنحنية والدائرية، ونتائج هذه التجارب نشرت في مقالته تحت عنوان **Horlogium oscillatorium** الصادرة سنة 1673.



اكتشافات هويجن في الديناميكا وخاصة حول القوة الجاذبة خارج المركز ما كان لها أن ترى النور لولا غاليليو، فتاريخ الفيزياء هو استمرارية، **continuity** ونظرية المعرفة تعتبر تراكمات للتجارب والمعارف المحصلة السابقة. وافق هويجن التصور الغاليلي الذي ينص أن التسارع يقتضي تغيرا في السرعة، وبالتالي تغيرا في مسار الحركة، استعمل رقاص الساعة في تجاربه لتدعيم هذه الظاهرة ثم ترجمه حسب معادلة رياضية.

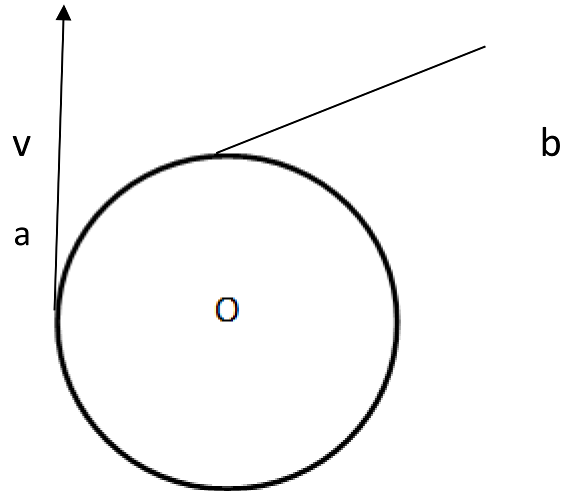
[322] P 155-156.

جسم يتحرك حسب سرعة معينة، نسلط عليه قوة خلال مدة زمنية قصيرة تعطيه تسارعا عموديا يتقاطع مع توجه حركته، هذه القوة ستُوَّلِدُ سرعة جديدة توجه الجسم نحو مسار آخر. سيكون لدينا زاوية اتجاه جديد نرمز إليها (α) ولنفترض هو في شكل دائرة نرمز لقطرها r سنكتب :

$α = vτ/r = α = tg\ σ/v\ τ$ [323] . حيث (t) هي الزمن و (σ) هي التسارع، في هذه الحالة نستطيع استبدال المماس بزاوية أصغر فتكون المعادلة كالتالي: $σ = v2/r2$ [324]

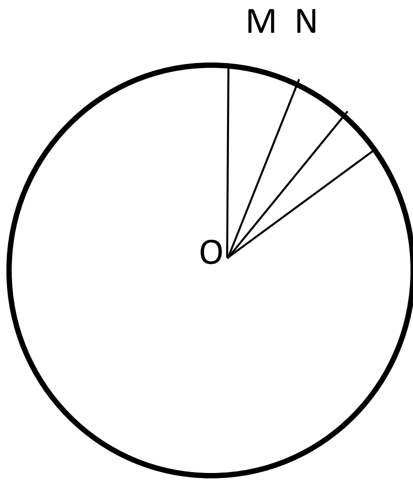
هذه المعادلة الرياضة تشير إلى تسارع القوة الجاذبة نحو المركز **acceleration of centripital force** غير أنها تحتوي على تناقض، يتمثل في استمرار تسارع القوة الجاذبة نحو المركز ولكن الحركة لا تبلغ فعليا مركز الدائرة. تناقضا اعتبره هويجن شكليا، لأن هذه القوة تمنع ابتعاد الجسم عن المركز، ومسار التسارع يتغير حسب كل لحظة مع تغير السرعة، وهو ما يؤدي إلى تقارب متبادل بين الأجسام.[325] إن مساهمة هويحن في الديناميكا تعتبر أكثر تقدما مقارنة بغاليليو، ذلك وأنه قام بتجاربه على كتل عديدة في حين غاليليو على كتلة واحدة، وهو ما مكنه من اماطة اللثام عن تفاصيل فيزيائية جديدة، ليصوغ بذلك معادلة رياضية فسرت ميكانيكيا القوتين المتضادتين (الجاذبية نحو المركز وخارج المركز) كما يلي : $vT = 2r\ π,\ σ = 4r\ π2/T2$ [326]

لقد لا حظ أن التسارع نحو المركز والذي يحافظ على بقاء الجسم المتحرك في محيط الدائرة، متناسب مع نصف قطرها. استعمل ما يسمى بالهودغراف **Hodographe** وهو تخطيط يوضح هندسيا اتجاهات السرعات النسبية ويدرس تنقلات الجسم أو السائل. لدينا جسم يتحرك بانتظام داخل قطر دائرة. الضغط الذي يتعرض له المستقيم ينقل السرعة v إلى النقطة A بسرعة متساوية. السرعات المنتظمة للجسم تتبع الخط b والتي تنطلق من نقطة المركز O .[327]



[323] La mécanique, p 152.
[324] Ibid.
[325] Ibid.
[326] P 153.
[327] Ibid.

يساعد الهودغراف الفيزيائي على دراسة الساعات المتتالية لجسم متحرك حركة دائرية منتظمة. في نفس اللحظة التي تتحول فيها الحركة(OM) إلى (ON) سيظهر عنصر (MN) متعامد مع (OM) والسرعة تزيد حسب مسار قطر الدائرة. توصل هويجن لصياغة المعادلة الرياضية التي توضح قيمة التسارع **value of acceleration** وهي : $\sigma = 2\pi v/T$ ou $\sigma = v2/r2$ [328] ومن خلال المعادلات الرياضية السابقة فسر ظاهرة تسطح الأجسام الكروية المرنة التي تتحرك دائريا. بفضل معادلة القوة الجاذبة خارج المركز تمكن من تفسير التأخير الحاصل في ساعة البندول المتواجدة في باريس سنة 1671.[329]



إن فهم ظاهرة التذبذب ساهم بشكل كبير في وضع دعائم نظرية الجاذبية العالمية، فقد كانت ثمرة جهود ليس هويجن ونيوتن فحسب إنما العديد من الفيزيائيين والفلكيين. دراسة رقاص الساعة كانت طريقة ناجعة من أجل الترجمة الرياضية والتفسير الميكانيكي للظاهرة، وقد أكد ماخ أن غاليليو كان على دراية بخصائص الرقاص :

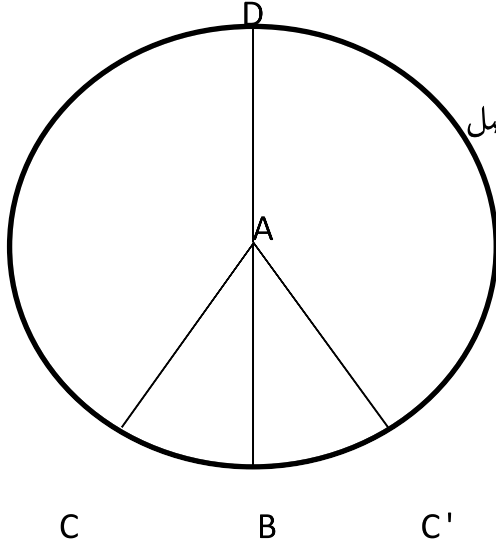
«إشارات كثيرة في محاوراته تثبت أنه كان لديه معطيات غزيرة حول هذه الآلة، كذلك توجد معطيات أخرى كان بصدد اكتسابها أثناء بحوثه».[330]

---

[328] P 154.
[329] Ibid.
[330] P 156.

وَضَّحَ هويجن بطريقة علمية المبدأ الرياضي الهندسي لساعة الرقاص. لدينا جسم ثقيل معلق من سلك البندول يتحرك على محيط نصف قطره هو طول هذا السلك L، مما يعطيه إزاحة صغيرة، وسوف يتذبذب عن طريق رسم مسار قوس صغير جدًا، يتزامن مع وتر (CB) الذي يتحرك في نفس الوقت الذي يتحرك فيه القطر العمودي BD. BD = 2L و t تساوي مدة السقوط **duration of fall**

إذن المعادلة هي : $L = gt^2/2$ أين = $t = 2\sqrt{\frac{t}{g}}$.



الحركة على القوس BC′ تتزامن مع الحركة CB. فنتحصل على المدة MT تذبذب C في C′ : $T = 4\sqrt{\frac{t}{g}}$.

المعادلة الدقيقة للتذبذبات الصغيرة تكتب كالتالي:

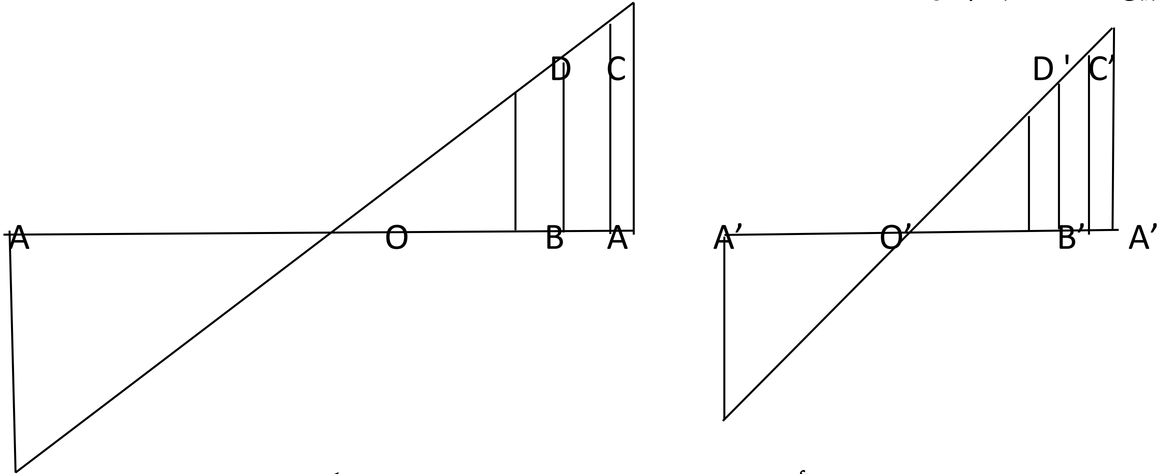
$T = \pi\sqrt{\frac{t}{g}}$.

النتيجة المتحصل عليها، حركة الرقاص يمكن أن نعتبرها مجموع تساقطات منتظمة فوق مسطح مائل.[331] عَمَّق هويجن تجاربه حول الحركة التذبذبية أكثر، حيث كان هدفه هو تمثيل العلاقات الرياضية بين العناصر بشكل أبسط وأوضح. إن القيام بتجارب مختلفة في مجال واحد، يعد أسلوبا علميا ناجعا، لأنه يسعى إلى إيجاد أفضل تفسير رياضي من شأنه أن يختصر طاقتنا الفكرية، في هذا الصدد، فإن ديناميكيات هويجن فيما يتعلق بالتذبذب متناغمة تماما مع المبدأ المعرفي الماخي، الاقتصاد في التفكير **economy of thought** .

---

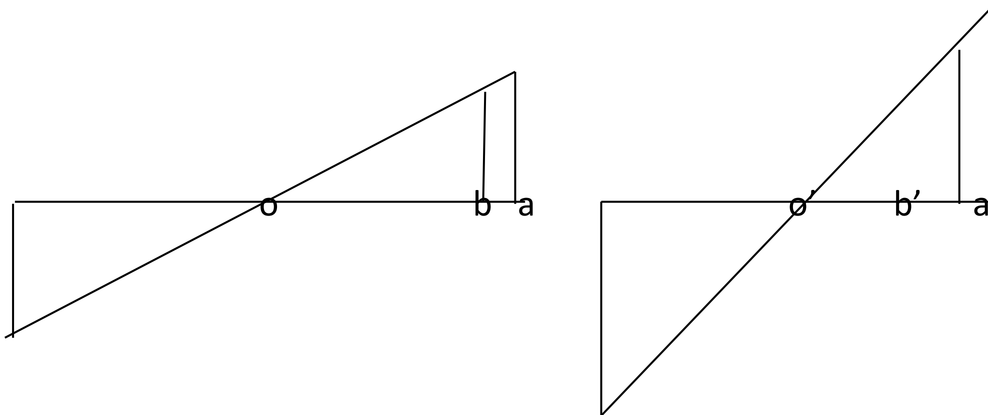
[331] P 156 -157.

افترض تواجد جسم يتحرك على خط مستقيم (OA) ، يتحرك باستمرار بواسطة تسارع موجه نحو النقطة O ومتناسب مع مسافتها. حينما يصل عند النقطة A سوف يتحرك نحو النقطة O بحيث يكون OA1 = OA، ثم يعود من A1 إلى O . يمكننا بسهولة التعرف على استقلال مدة التذبذب، ومدة الحركة AOA1، وسعتها، وطولها OA. وبما أن التسارع يختلف من نقطة إلى أخرى، فلنقسم الطولين OA وO'A' = 2 O' A'، مع عدد كبير جدًا من الأجزاء الأولية، حيث يكون كل عنصر A'B' من O A' ضعف العنصر المقابل AB وOA. من خلال هذه التجربة أثبت وجود علاقة مستقلة بين مدة التذبذب والسعة.



قام هويجن بتجربة أخرى لإثبات العلاقات الرياضية للحركة التذبذبية. افترض جسمين يتحركان حركة متذبذبة تهتز بنفس السعة. نفس المسافة من النقطة O تنتج تسارعًا يبلغ أربعة أضعاف تسارع حركة الجسم الأول. نقسم السعتين OA = O'A' OA إلى عدد كبير جدًا من الأجزاء المتساوية، حيث تكون أجزاء الرسم البياني الأول مساوية للثاني. التسارعات الأولية عند A وA' هي σ و4 σ، والمسارات الأولية هي AB = A'B' = s، ونسمي r وr' أوقات السفر على التوالي، نكتب :

$$r = \sqrt{\frac{2s}{\sigma}} \qquad r' = \frac{r}{2} = \sqrt{\frac{2s}{4\sigma}}$$ [332].



[332] P 157-158.

لقد أظهرت لنا هذه السلسلة من التجارب أنه يوجد رابط بين الحركة التذبذبية المنتظمة والحركة الدائرية. أحصى هويجن مجموعة من المعادلات الرياضية لتفسير ذلك، ويبدو أنه طوال بحثه في الديناميكيات كان مهووسًا بفكرة اختصار التعبير الرياضي لجعله أكثر وضوحًا حتى يمكن استيعابه بسهولة وحفظه بسرعة أيضًا، لذلك كان من الضروري التأكيد على أن هذا الإجراء يؤثر على المجال الإدراكي **cognition** ، وخاصة ميدان الذاكرة (**mnémonique**)[333]. إن إنجازاته في مجال الديناميكيات تثبت قيمة العلم المتمثلة في محاولة استغلال كل فرصة لتطوير نظرية جديدة عندما تعترضنا ظاهرة يصعب علينا فهمها. أخيرا، ما يميز ديناميكية هويجن هو تحديدها لحركة العديد من الأجسام المتبادلة التأثير، أما ديناميكية غاليليو كانت محدودة في إطار جسم واحد.[334]

[333] memory mnemotechnique

[334] P 166.

جاذبية نيوتن الكونية

مع نيوتن، اكتملت آخر ملامح الميكانيكا الكلاسيكية. إن العلم مدين لنيوتن حسب ماخ بتحقيقه اختراعا عظيما، اختراع انتهى بجعل الميكانيكا علما تجريبيا خالصا، ولم يعد له أية علاقة بالقوانين والمبادئ الماقبلية. لقد سلط بوانكاري الضوء على هذا الاختراع قائلا : « يدرس الإنجليز الميكانيكا كعلم تجريبي، أما في قارتنا (يقصد فرنسا)، فيتم عرضه كعلم استنتاجي ماقبلي».[335] من جانبه، أجرى دوهيم مقارنة بين المنهج العلمي الإنجليزي والفرنسي من خلال تفكيك آليات الفهم لدى الإنجليز والأفرنج،[336] مقارنة تنتمي إلى مجال الإدرك **cognition**، جمعت بين حس الفكاهة الأدبية والعلمية، وستكون موضوع تحليلنا لاحقًا.

إن نظرية الجاذبية الكونية هي نتيجة ثمرة الجهود السابقة، حصريًا لجاليليو وهويجن. يرى دوهيم أن فكرة الجاذبية كانت معلومة لدى الفلاسفة والفيزيائيين قبل نيوتن بحوالي قرن من الزمان، لكن الفارق الكبير بينه وبين وأسلافه يظهر في استخدام اللغة، بمعنى آخر، لغة نيوتن كانت دقيقة أكثر وأوضح، ملتزمة بمبدأ الاقتصاد في التفكير. لقد صاغ جاليليو مفهوم التسارع في الفيزياء**acceleration** ، ثم قام هويجن بإثرائه من خلال أبحاثه في ديناميكيات التذبذب، مبرزا العلاقة عن قوتين متبادلتين، القوة الجاذبة نحو المركز وخارج المركز. كشفت سلسلة تجارب ساعة البندول عن وجود علاقة رياضية ثابتة بين الحركة المنحنية للجسم وقوة التسارع، مما يعني أننا لا نستطيع فهم هذه الحركة المنحنية بدون وجود قوة تدفع الجسم للانحراف دائما عن مساره، ستكون هذه القوة ركيزة ميكانيكا نيوتن، وذلك ما دفعه للبحث عن ظاهرة التسارع في حركة الكواكب. في البداية، اعتبر نيوتن القوة المتسارعة مجرد فرضية، وقد تحدثنا بالفعل عن أهمية الفرضية بالنسبة للعلماء، كتب ماخ: « إن الدور الأساسي للفرضية يكمن في حملنا لإجراء ملاحظات وأبحاث جديدة يمكنها إما أن تثبت صحة تخميناتنا أو نقضها و تعديلها، خلاصة القول، توسيع تجربتنا».[337]

بناء على ملاحظات كيبلر **Kepler**[338] التي تنص أن قوانين النطاق **area** تفترض أن الكوكب يتعرض لتسارع ثابت متجه نحو الشمس، اتخذ نيوتن مسار التجربة من أجل إثبات فرضية التسارع

---

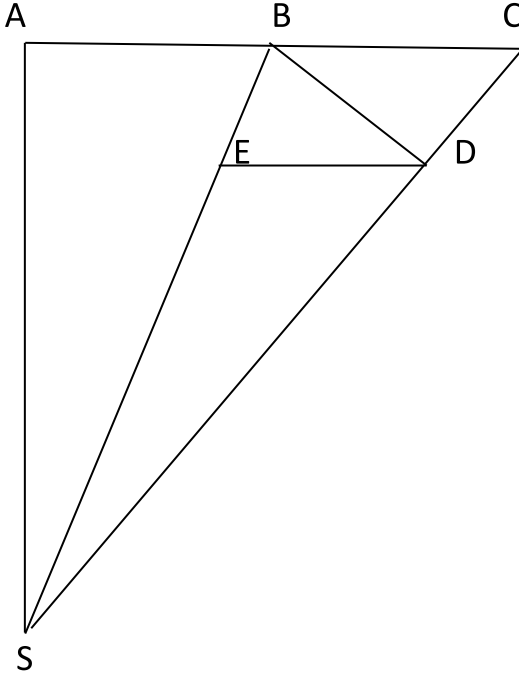
[335] La science et l'hypothèse, p 113.

[336] La théorie physique son objet et sa structure, p 45.

[337] La connaissance et l'erreur, 242.

[338] فلكي ورياضي ألماني (1571-1630) صاغ ثلاثة قوانين فلكية اعتمد عليها نيوتن في صياغة نظرية الجاذبية. القانون الأول يسمى قانون المدارات، ينص على أن الأجرام السماوية أثناء حركتها تتبع مسارا اهليجيا حول الشمس. القانون الثاني قانون المساحات،

المركزي. لدينا SAB مجال يمثله نصف قطر خلال مدة زمنية، إذا كان التسارع يساوي صفرًا فإن نصف القطر سيسلك المجال SBC الذي يساوي AB ويقع على امتداد AB. ولكن إذا كان التسارع المركزي قد أنتج سرعة معينة تجعل الكوكب يسلك المسار BD، فإن المجال الذي يمثله الشعاع لم يعد SBC بل SBE، BE هو قطر متوازي الأضلاع مبني على BC وBD. [339]



وهكذا أصبحت فرضية التسارع المركزي أحد القوانين الأساسية للجاذبية.

استبدل نيوتن الشكل الدائري للكواكب بالشكل الإهليلجي،[340] واصفًا R بأنها أقطارها، وT بأنها أوقات الدورات على التوالي، والتي تم التعبير عنها بواسطة قانون كبلر الثالث : $C = \frac{R1}{T1} = \frac{R2}{T2} = \frac{R3}{T3}$ [341]

ينص على أنه يتم مسح مساحات متساوية في أوقات متساوية. القانون الثالث قانون الانسجام ينص على أن مربع فترة حركة الكوكب (الزمن الفاصل بين مرورين متتاليين أمام نجم) يتناسب طرديا مع مكعب نصف المحور الرئيسي (أ) للمسار الإهليلجي للكوكب.

339 P 181.

340 من الشكل الدائري إلى الشكل الإهليلجي elliptique ، شهدت الفيزياء ثورة معرفية عميقة. تتمثل هذه الثورة في التحول التدريجي نحو عالم معقد وغير قابل للاختزال. لطالما اعتقد الفيزيائيون والفلاسفة أن قوانين عالمنا والظواهر المحيطة بنا بسيطة وقابلة للتحايل، قوانين يمكن تفسيرها باللغة بأدق التفاصيل، لكن الحقيقة عكس ذلك تمامًا. سيتم تناول هذه المشكلة في الفصول القادمة، حيث تناولها ماخ من خلال مسارين: السببية واللغة. يسعى مبدأ الاقتصاد إلى تجميد التدفق اللانهائي للظواهر، بينما تحاول اللغة فرض نوع من الاستقرار في مواجهة عالم شديد التعقيد مزود بمجموعة من الظواهر التي يصعب فهمها أحيانًا. عالمنا أبعد ما يكون عن البساطة وقوانينه لا يمكن أن تكون مطلقة.

341 Ibid.

إن مفهوم التسارع هو مجرد مفهوم رياضي بحت، إنه ناتج التربيع العكسي للمسافة. لقد حققت إنجازات نيوتن في مجال الديناميكيات ثورة معرفية كبيرة، ولم تكتمل نظرية الجاذبية الكونية إلا بفضل إنجازات جاليليو وكبلر وهويجن، وقد اعترف نيوتن أنه ما كان لهذه الثورة أن ترى النور إلا بفضل وقوفه على أكتاف هؤلاء العمالقة، فالنظرية هي ثمرة جهود أسلافه وتمكن نيوتن من قطفها. هناك عنصران يجب تحديدهما لتفسير حركة الكواكب والنجوم، الأولى هي حركة مستخلصة من قانون العطالة **inertie**، الحركة تبتعد عن المركز **centrifugal** التي درس هويجن ظروفها، وحركة أخرى تمثل هذا الجذب. هل يمكننا أن نعتبر أن مفهوم التسارع عند نيوتن يختلف عن تسارع جاليليو؟

إن الانطباع الأول يشير إلى وجود فرق بين المفهومين، ولكن إذا قمنا بتحليل الوقائع من منظور ابستيمولوجي تاريخي، سنلاحظ حضور نوع من الاستمرارية بالمعنى الحقيقي للمصطلح. لقد ذكرنا سابقًا أن إنجازات وتجارب جاليليو كانت متأثرة بمبدأ الاستمرارية، وهو مبدأ يعتبره ماخ مفيد وناجع في الحقل العلمي، وهو أساسي في تطور المعرفة النظريات في الفيزياء. هذا المبدأ مفاده أن الأفكار السابقة لعبت دورا هاما في صياغة النظريات العلمية الجديدة، وفقا لتعبير دوهيم:« إن النظرية الفيزيائية ليست نتاجا مفاجئا للخلق، بل هي النتيجة البطيئة والدائمة للتطور».[342]

أولى ماخ اهتماما بكتاب فريد روزنبرغ **Fred Rosenberg**، المؤرخ الألماني للعلوم، بعنوان نيوتن ومبادئه في الفيزياء (**Newton und sein physikalischen principien**). تم نشر الكتاب سنة 1895، السنة التي كان ماخ ألقى محاضرات في الفيزياء في جامعة فيينا. كتب روزنبرغ : « مما لا شك فيه لم يكن نيوتن أول من طرح فكرة الجاذبية الكونية، بل على العكس، كان هناك العديد من سبقوه جديرون بالتقدير. ولكن يمكن القول إننا لا نجد لدى أعمال جميع أسلافه سوى حدس ومحاولات ونقاشات ناقصة حول هذه المسألة، وأن أحدًا لم يطرح هذه الفكرة بمثل هذه الصورة الكاملة والقاطعة قبل نيوتن » .[343] لقد ناقش العديد من العلماء والفيزيائيين فكرة الجاذبية قبل نيوتن، ومن بين هؤلاء العلماء كوبرنيكوس، وكان الأشهر في تاريخ العلم في الغرب، حيث قال: « أنا من بين القائلين بأن الوزن ليس سوى ميل طبيعي وهبته العناية الإلهية لأجزاء العالم، بحيث يمكنها أن يشكل وحدة متكاملة، من خلال التجمع في الشكل الكروي».[344]

من جانبه، اعتبر دوهيم أن جذور الجاذبية كانت موجودة بالفعل منذ العصر الهيليني:« إن أولئك الذين لديهم رؤية تاريخية عميقة للنظريات الفيزيائية، يعلمون أنه من أجل العثور على أصول

[342] La théorie physique son objet et sa structure, p 179.
[343] La mécanique, p 183
[344] Ibid.

هذه النظرية، من الضروري البحث عنها بين أنظمة العلوم الهيلينية (اليونان القديمة)، وهم يعرفون التحولات البطيئة التي طرأت عليها خلال تطورها الذي استمر قرابة الألف عام، ويعددون مساهمات كل قرن الذي سيعطي نيوتن فيما بعد، وشكله القابل للتطبيق » . وأضاف: «لا يمكننا أن نستعرض هنا بأي قدر من التفصيل، تاريخ الجهود التي بذلتها البشرية لإعداد الاكتشاف الذي لا يُنسى للجاذبية العالمية، ولن يكفينا مجلد واحد لفعل ذلك، لكننا نود على الأقل أن نستعرض الخطوط العريضة، وإظهار التقلبات التي مرت بها هذه الفرضية الأساسية قبل أن تصاغ بوضوح» .[345]

إنها تقلبات كما ذكر دوهيم، سبقت اكتمال الجاذبية الكونية، واستكمالها أعطى الصورة الكاملة للميكانيكا الكلاسيكية، وسوف يكون اسم نيوتن مرتبطًا دائمًا بهذه الميكانيكا.[346] إن مبدأ الاستمرارية قريب جدًا من المماثلة **analogie**، هي حالة خاصة من التشابه وفقًا لماخ. في الواقع، يمكن أن توجد بين خصائص الكائن الواحد علاقات متطابقة. فالمماثلة هي ضرب من التشابه المجرد، لأن الملاحظة الحسية المباشرة لا تستطيع ادراكها، فهي لا تتجلى إلا من خلال مقارنة العلاقات المجردة بين كائنين.[347] قال ماكسويل: «أعني بالمماثلة الفيزيائية التشابه الجزئي الموجود بين فئتين من الظواهر والذي يجعل كل منهما يوضح الأخرى» .[348]

لقد سبق وأن ناقشنا فكرة المماثلة في الفصل الخاص بتطور النظريات الستاتيكية، للمماثلة وظيفة ابستيمولوجية بناءة في تطوير العلوم، لكنها قد تكون أحيانا مضللة. لم تكتسب الجاذبية صفة الكونية إلا عن طريق المماثلة، لأنها تسمح للفيزيائيين والفلاسفة أن يروا في الطبيعة نوعا من الوحدة المنسجمة. تنص الوحدة المنسجمة على أن أية خاصية في الطبيعة يتم ملاحظتها مرة واحدة، يمكن فيما بعد تعميمها في كل مكان، بتعبير آخر، نحن لا نشعر بتأثير الجاذبية الأرضية على سطح الأرض فقط، ولكن أيضًا على الجبال العالية وفي المناجم العميقة، والفيزيائي المعتاد على مبدأ استمرارية الفكر سيعتبر أن الجاذبية تعمل في الارتفاعات والأعماق التي لا يمكننا الوصول إليها.[349]

لقد كان التفكير القائم على المماثلة متأصلاً في آلية الإدراك البشري منذ الإنسان البدائي، حيث وضح ماخ أن تشابه الأشياء المختلفة التي تلاحظها الحواس يثير لا إراديًا ولا شعوريًا، ردود فعل حركية مماثلة تجاه أشياء مماثلة. ومع ذلك، فإن طبيعة هذا التفكير اقتصادية، أي تتأسس على الاقتصاد في التفكير، ومع تطور التجريد **abstraction** على مدى ألف عام، أصبح متاحا للإنسان التحرر من أي

345 La théorie physique, p 179-180.
346 Ibid.
347 La connaissance et l’erreur, p 227.
348 Ibid.
349 La mécanique, p 182.

عائق عملي أو فكري، مما يسمح لنفسه أن يسترشد أحيانًا بالتشابهات وأحيانًا أخرى بالقياسات.[350] إن المماثلة تقتضي مبدأ الهوية في الظواهر، والهوية تعنى وجود حقيقة ثابتة فوق كل التغييرات، وهنا تحديدا يكمن مصدر الخداع. نيوتن كان من رواد المنهج الاستقرائي، على الرغم من أنه لم يكن أول من دشَّن هذا المنطق العلمي في الغرب، إنما فرانسيس بيكون، لكن السؤال الذي يجب طرحه هنا: ما هو الاستقراء في العلم؟

عرّف مؤرخ العلوم الفرنسي برتراند سان سيرنين **Bertrand saint-sernine** المنطق الاستقرائي على النحو التالي:« باعتباره استدلالاً يسمح لنا بتجاوز جميع الطبقات الهرمية للظواهر لنعود، كجدلية تصاعدية، إلى مسلمات الطبيعة، ومنها نعود عبر جدلية تنازلية إلى أكثر الظواهر واقعية». وأضاف:« هذه القناعة تتفق مع لاهوت مسيحي لم يعد يعتنقه أبرز العلماء في أربعينيات القرن التاسع عشر».[351] لقد سمح الاستقراء للعلماء والفلاسفة بالإيمان بنوع من الانسجام والنظام الكامن وراء الظواهر، منذ البداية، وهذا الانسجام ليس سوى الجوهر، المفهوم الميتافيزيقي الذي تسبب في الكثير من المعاناة عبر تاريخ الفلسفة وأسال حبر كثيرا.

مرّ العلم عبر تاريخه بمرحلة التجريد، وكان القرن السابع عشر هو العصر الذي بلغ فيه العلم درجةً عاليةً من التجريد، علماً بأنه لا يقتصر على هذا القرن، بل شمل عصر النهضة الإيطالية، أي من ستيفن إلى القرن الثامن عشر، ومن الواضح أن غاليليو ديكارت هويجن ونيوتن، كانوا أبرز ممثلي الاتجاه التجريدي في العلم. لم يكن التجريد خياراً للفيزيائيين، بل ضرورةً، لأن الطبيعة تتميز بتنوعٍ كبير، ما يعني أن الظاهرة الطبيعية تتغير باستمرارٍ وتقدم، ولن يكون هناك جوهرٌ ثابتٌ فوق التغيرات. وضمنها، يسعى العالم إلى إيجاد صلةٍ بين عناصر الطبيعة، مُبرزاً ما بقي ثابتاً عبر كل تلك التغيرات.[352] طبّق نيوتن التجريد بإتقان عندما ربط جميع الظواهر بالجاذبية، وبعد ذلك عُمِّمت الجاذبية بالاستقراء، وتنص فلسفة نيوتن الاستقرائية على أن القضايا تُستخلص من الظواهر وتُعمَّم بالاستقراء.

أشار سان سيرنان إلى أن الدراسات الحديثة أظهرت أن نيوتن أراد تأسيس علم للطبيعة لا يقتصر على ميكانيكا الأجرام السماوية فحسب، بل يشمل الكيمياء أيضًا،[353] وقد أكد ماخ هذه الإرادة النيوتنية:« بعد أن أدرك نيوتن التباين في التسارع، أثبت من خلال تجارب مناسبة أن تسارع الجاذبية مستقل عن

---

[350] La connaissance et l'erreur, p 228.
[351] Bertrand saint-sernin, Philosophie des sciences, Folio essais, p 37.
[352] La connaissance et l'erreur, p 230.
[353] Philosophie des sciences p 40.

التركيب الكيميائي للأجسام»[354] . مهما كان التركيب الكيميائي لأي جرم سماوي، فإنه سيكون خاضعًا للجاذبية، ولن يكون هناك حينها أي فصل بين الفيزياء والكيمياء.

مكنت هذه النتيجة نيوتن من تعميم استخدام مفهوم القوة: «وأخيرًا، أوضح عمل نيوتن، بشكل أفضل بكثير مما كان ممكنًا سابقًا، إمكانية تطبيق مفهوم القوة عالميًا كما طرحه غاليليو. لم يعد من الممكن الاعتقاد بأن هذا المفهوم ينطبق فقط على سقوط الأجسام والظواهر ذات الصلة»[355]. كان هذا التعميم الذي طبقه نيوتن من أجل صياغة نظريته في الجاذبية الكونية ثمرة عمل غاليليو وهويجن في مجال الديناميكيات. وأكد دوهيم أن العمل المزدوج للتجريد والتعميم يحقق اقتصادًا فكريًا مزدوجًا، فهو لا يزال اقتصاديًا عندما يستبدل قانونًا واحدًا بمجموعة كبيرة من الحقائق، ولا يزال اقتصاديًا عندما يستبدل مجموعة صغيرة من الفرضيات بمجموعة واسعة من القوانين. [356]

تلعب الرياضيات دورًا محوريًا في هذا العمل المزدوج للاقتصاد، لأنها وسيلة لتبسيط ما هو معقد، وجعل ما هو بعيد المنال مفهومًا. أوضح برونشفيغ هذا التميز جيدًا:« وهكذا، فإن الشكل الرياضي هو مخطط يوفر تجريدُه وبساطته وسيلةً للتعامل مع تعقيد الأمور» .[357] إن الدور الذي لعبته الرياضيات في صياغة نظرية المعرفة كان جوهريا، ولهذا السبب أكد غالبية علماء المعرفة قيمتها ووظيفتها عبر تاريخ العلم عمومًا، وتاريخ الفيزياء خصوصًا. في الواقع، تقدم الرياضيات خدمة لا نظير لها للراغبين في دراسة الطبيعة، وفقًا لبوانكاريه،[358] على الفيزيائي الماهر أن يُزيل قدر الإمكان تنوع القوانين ويختصرها في قانون واحد: « في الفيزياء، الحقائق ذات المردود الأكبر، هي تلك التي تندرج ضمن قانون عام، لأنها تسمح لنا بالتنبؤ بعدد كبير جدًا من القوانين الأخرى، والأمر لا يختلف في الرياضيات» [359]. لقد قلنا سابقًا إن فعل التجريد ليس خيارًا بل ضرورة، وهذه الضرورة تنبع من كياننا النفسي والفيزيولوجي. لطالما اعتقدنا أن التجريد متأصل في المنطق الصوري، لكن ماخ دحض هذا الاعتقاد :« إن الاستدلالات التي تستند إلى التشابه والقياس لا تكشف عن منطق صوري بالمعنى الدقيق للكلمة، بل عن علم النفس».[360]

خلال أبحاثنا وتجاربنا، نميل إلى تحديد أوجه التشابه بين جسمين أو ظاهرتين، فإذا لم يكن هناك تشابه، نحاول تقريبهما من خلال التجريد. هذا ما فعله نيوتن، عندما اعتبر أن قوة الجاذبية

[354] La mécanique, p 187.
[355] P 188.
[356] La théorie physique, 45.
[357] L’expérience humaine et la causalité physique, p 214.
[358] Science et méthode, Flammarion, p 21.
[359] P 24.
[360] La connaissance et l’erreur, p 231.

تسري على اليابسة كما في البحار أو على كوكب آخر، وسنجد ذلك أيضًا في فروع أخرى من الفيزياء مثل المغناطيسية **magnetism**: «اعتبر نيوتن جميع الظروف المحددة للحركة، ليس فقط الجاذبية، بل أيضًا جاذبية الكواكب والمغناطيسية، وغيرها، عواملَ مُحددة للتسارع» .[361]

هناك مساران لدراسة الطبيعة وظواهرها، المسار البسيط والمسار المعقد. لطالما فضّل الإنسان المسار الأول، ليس لأنه يمثل الحقيقة المطلقة، بل لأنه نتاج تركيبته البيولوجية وبنيته النفسية. يُملي علينا تركيبنا البيولوجي اتباع المسار البسيط، وهو ميلٌ لتفسير الطبيعة بلغة مختصرة وسهلة، وهذا الميل ليس إلا اشباعا لرغبة الاقتصاد في التفكير: «نسعى جاهدين إلى حالات التوافق التي تُمكّننا من توسيع مفهوم موحد ليشمل نطاقًا أوسع من الحقائق.» [362] يؤثر علم الأحياء على أحكامنا تجاه الطبيعة، وستكون هذه الأطروحة نقطة البداية لرفع الحد الفاصل بين المادي والنفسي، بين الذات والموضوع. أصبحت الطريقة الاستقرائية القائمة على المماثلة والتجريد تقليدًا علميًا راسخًا خلال عصر نيوتن وبعده، كما كانت مصدر إلهام للفيزيائيين في تجاربهم.

تُبرز تجربة فاراداي **Faraday** عام 1845 المتعلقة بالتيار الكهربائي والاستقطاب والتي تُعدّ من أبرز الأمثلة في تاريخ الفيزياء، اكتشافًا تم التوصل إليه عن طريق المماثلة. هناك أيضًا نظرية الحرارة التي صاغها الفيزيائي الفرنسي جوزيف فوربيه **Joseph Fourrier** في أواخر القرن الثامن عشر. وقد سهّل هذا التشبيه بشكل كبير عمل فوربيه في انتشار الحرارة، واستخدمها كنموذج لنظريات أخرى، مثل نظرية التيار الكهربائي وتيارات الانتشار. قارن الفيزيائي الإنجليزي اللورد كلفن (1824-1907) نظرية انتشار الحرارة بنظرية التجاذب، ولاحظ أنه يمكن الانتقال من صيغ إحداهما إلى صيغ الأخرى، عن طريق استبدال درجة الحرارة بالممكن **potential** وانخفاض درجة الحرارة بالقوة.[363]

من ناحية أخرى، لا يمكننا الاعتماد كليًا على المماثلة، لا ننكر بأنه المنهج الذي اتبعه وطبقه غالبية العلماء خلال القرنين السابع والثامن عشر، ولكنه ليس معصومًا من الخطأ. أحيانًا، كان من الضروري الاعتراف بالاختلافات بين النتائج العلمية، وهي اختلافات مهمة من الصعب التقريب بينها بمماثلة بسيطة، وستكون هذه الاختلافات نقطة انطلاق لنظرية جديدة، ومن هنا يصبح العلم ثريا، وهو ما أكده ماخ: «إن دراسة الاختلافات هي التي كشفت عن القوانين المهمة لتبديد الطاقة، ولولاها، لظلت نظرية الطاقة مقتصرة على المبدأ الأول للديناميكا الحرارية» .[364]

---

[361] La mécanique, p 188.
[362] La connaissance et l’erreur, p 232.
[363] P 234.
[364] Ibid.

من الواضح تمامًا أن الاستدلال الاستقرائي القائم على المماثلة يسعى إلى تبسيط الطبيعة، وجعلها كلًا موحدًا ومنظمًا، وذلك باستبعاد أكبر قدر ممكن من حقائق الطبيعة المتنوعة، وربط هذا التنوع بعلة واحدة فريدة. لم تكن هذه الرؤية البسيطة والساذجة للطبيعة خيارًا لفهمنا، بل ضرورة، وقد استمرت هذه الرؤية البسيطة قرونًا، وبدأ العلم يتحرر منها في القرن التاسع عشر. كان سان سيرنين محقًا عندما قال إن قناعة الاستقراء تتفق مع التقليد اللاهوتي، إلا أن تطور فلسفة التاريخ في القرن التاسع عشر كان له تداعيات عميقة على هذا التقليد اللاهوتي.

شرح عالم الاجتماع وعلم النفس الفرنسي غوستاف لو بون (1841-1931) بشكل جيد الثورة التاريخية الكبرى بفضل تطور العلوم السريع في القرن التاسع عشر. حيث أن المقاربة القديمة للتاريخ، التاريخ المختصر والمحدود قد عفا عليه الزمن: «في فترة متأخرة، أعلن بوسويه **Bossuet** في خطاباته الشهيرة حول مفاهيم الزمن والكون الإنسان، وقد تتشكل فلسفة التاريخ في بضع أسطر. إن مسار التاريخ برمته تتحكم فيه قوة متعالية ترشد مسار الاختيارات، وتضبط نوع المعارك، ولا يمكن لأي حدث أن يتحقق خارج إرادتها ».[365] كان **Bossuet** رجل كنيسة وكاتب فرنسي عاش بين القرنين السابع والثامن عشر، أطروحته تلخص لنا حول المقاربة الميتافيزيقية للإنسان والكون والتاريخ، واللاهوت يقدم أفضل مثال على تبسيط الواقع: «الكتب الدينية مبسطة إلى حد كبير، فتاريخ الأرض والإنسان لا يتجاوز الستة آلاف عام، فجأة إرادة الهية قررت خلق الأرض وتحويلها من الفوضى إلى النظام».[366]

لقد كان هذا المفهوم اللاهوتي للإنسان والتاريخ مهيمناً على العقل، يتصاعد قرنا بعد قرن، ولم يكن من السهل التخلص منه. اعتبر المؤرخ الفرنسي جيزو **Guizot** (1787-1874) أن تاريخ أوروبا والفكر الغربي بأكمله كان موجهًا بروح لاهوتية:« اقرأ التاريخ من القرن الخامس إلى القرن الثامن عشر، ستجد أن اللاهوت هو الذي امتلك الروح البشرية ويوجهها، وجميع الآراء مشبعة باللاهوت. ينظر دائمًا للمسائل الفلسفية والسياسية والتاريخية من زاوية لاهوتية. إن الروح اللاهوتية هي بطريقة ما، الدم الذي جري في عروق العالم الأوروبي إلى فترة بيكون وديكارت».[367] نجد آثار هذا المفهوم اللاهوتي القائل بوجود قوة خفية متعالية تحكم الكون في نظرية الجاذبية الكونية، حتى أولئك الذين أسسوا فلسفة ذات نزعة وضعية ومادية بحتة، لم يترددوا في تنصيب قوة الجاذبية الكونية إلهًا جديدًا يجب عبادته. كانت فلسفة الكونت سان سيمون **comte Saint-Simon** مثالًا بارزًا، فقد وضع أسس فلسفة اجتماعية اقتصادية، ساهمت في ظهور الصناعة في أواخر القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر.

---

[365] Gustave le bon, Les bases scientifiques d’une philosophie de l’histoire, p 12.
[366] P 13-14.
[367] P 61.

ستكون هذه الفلسفة موضوع ظهور مدرسة فلسفية جديدة، تسمى السان سيمونية، وهي فلسفة آمنت إيمانا أعمى بالعلم والتقدم العلمي، سان سيمون مؤسسها كان من بين أشد المعجبين بنيوتن حيث كتب :« ما أسعد قبر نيوتن، هذا المكان الموجود في إنجلترا، هذا البلد الذي كان دائمًا ملجأ للرجال العباقرة، والعلماء المضطهدين في دول أخرى» .[368]« اعلم أنني وضعت نيوتن إلى جانبي، وأنني أوكلت إليه تنوير العقول وقيادة سكان جميع الكواكب».[369] لقد جعل من ميكانيكا نيوتن عبادة، بالنسبة إليه، فإن قانون الجاذبية الكونية ليس سوى دليلا ساطعا على العناية الإلهية، فالجاذبية هي الإله الجديد للكون.

يبدو أن شهادة لوبون وجيزو كافية، إذ يفيدان بأن تاريخ الفكر الغربي تأثر بالمفهوم اللاهوتي، واللاهوت يستلزم بالضرورة المقاربة المتعالية للواقع **transcendance**. وقد تأثر تطور النظريات في الميكانيكا بهذه المقاربة، كان تأثيرا ضمنيا أحيانًا وظاهرا أحيانًا أخرى، وبرزت ضمن تجليات متعددة على مدى ثلاثة قرون، القرن السادس والسابع والثامن عشر. وفي هذا الصدد، أشار مايرسون و دوهيم، إلى أن النماذج الفيزيائية الكبرى، ولا سيما النموذج المشائي والذري، إضافة إلى نموذج ديكارت وبوسكوفيت **Boscovitch** ، كانت كلها خاضعة للمفاهيم الميتافيزيقية، ولم تكن في الواقع سوى امتداد للأنظمة الفلسفية.[370] كل الأنظمة إلى حد فترة نيوتن على الأقل لم تكن أنظمة علمية بل أنظمة فلسفية، أي لم تكن مبنية على مقاربة وأسس فلسفة علمية، بل على أسس فلسفة تأملية ومثالية.

وفقًا للاقتصادي البريطاني كينز **Keynes** ، لم يكن نيوتن أول العقلانيين، بل كان آخر السحرة، وآخر البابليين، وآخر السومريين.[371] لماذا كان آخر السحرة؟ لأنه، رأى أن الكون بأسره لغزًا وسرًا، كان يعتقد أن هذه المفاتيح تكمن جزئيًا، في أدلة السماوات وفي تكوين العناصر. كان يرى الكون نصًا مشفرًا، ألفه الله القدير.[372] ومع ذلك، فإن هذا المفهوم السحري والثابت للواقع والكون لن يصمد أمام التغيرات الهائلة التي شهدها القرن التاسع عشر، قرن التحولات العظيمة في المعرفة والعلم. إن إحدى سمات العصر الحالي ذكر لوبون (القرن التاسع عشر) هي السرعة المذهلة في تغير الأفكار.[373] كان لوبون معاصرًا لماخ، خلال هذا القرن، حيث أكد انتقال العالم من حالته المستقرة الثابتة إلى حالته المتغيرة المضطربة، من الوحدة والتماسك إلى الشقاق والتنوع.

---

[368] Claude Henri de Saint-Simon, Lettre d'un habitant de Genève à ses contemporains, p 26.
[369] P 75.
[370] Emile Meyerson, Identité et réalité, p 44.
[371] La philosophie des sciences, p 40.
[372] Ibid.
[373] Les bases scientifiques d'une philosophie de l'histoire, p 14.

لقد غيّرت الاكتشافات العلمية الجديدة مفهومنا عن الواقع والمعرفة بشكل جذري. ففي علم الأحياء، حلّت نظرية تطور الكائنات محلّ الطابع الثابت للحياة، ولم يقتصر الأمر على التطور المستمر فحسب، بل أصبح هذا التطور تغييرًا مفاجئًا، وأحيانًا غير قابل للاختزال ومعقدًا، وهو مبدأ الطفرات المفاجئة.[374] وفي علم النفس، تلاشى مفهوم وحدة الشخصية إلى الأبد، لتزداد تعددا وتركيبًا. وفي الفيزياء، سبق أن حللنا مقولة دوهيم المتعلقة بالثورات الكبرى في الميكانيكا خلال القرن التاسع عشر. وقد اجتمعت جميع الأدلة على تأكيد وجود ثورة في منهج البحث العلمي، وكان سيرنين **Sernin** محقًا تمامًا بشأن القناعة اللاهوتية بالعالم، والقناعة المثالية والثابتة بواقع بسيط وسهل المنال، والقناعة بتأسيس نظرية علمية قادرة على الإحاطة بجميع جزئيات العالم، وأخيرًا، القناعة بوجود نوع من التعالي.

لقد غيَّرَ القرنان التاسع عشر والعشرين فهمنا للعالم وطبيعة الفيزياء: «شهدت رؤيتنا للكون، في ظل التأثير الثلاثي لنظرية النسبية العامة، والتطورات في علم الفلك الرصدي، وميكانيكا الكم، تحولًا جذريًا .يؤكد تطور العلوم الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ما تنبأ به كورنو **Cournot** بأن هناك أنظمة طبيعية متميزة، لكل منها كياناتها وقوانينها وبنيتها. الكون في تطور مستمر، وتكمن سمته المميزة في ظهور كائنات وأشكال جديدة فيه» .[375] هذا يعني أن المنهج الاستقرائي القائم على القياس لا يمكن الاعتماد عليه، لأن لكل مجال قوانينه وشروطه الخاصة. وبالتالي فإنه مجال المعرفة الوضعية، لا يمكننا الاعتماد بصفة مطلقة على التعميم والتجريد.

---

[374] Ibid.

[375] Ibid.

ميكانيكا هرتز

تُمثل ميكانيكا هرتز (1857-1894) نسبة للفيزيائي الألماني هنرتش هرتز **Heinrich Hertz** ذروة المقاربة الميكانيكية للفيزياء خلال القرن التاسع عشر، فقد أسست معرفةً وضعيةً راسخةً. ورغم وفاته شابًا، في السادسة والثلاثين من عمره فقط، إلا أنه حقق إنجازاتٍ متقدمةً للغاية. أثبت تجريبيًا صحة فرضية ماكسويل **Maxwelle** القائلة بأن الضوء يتكون من موجات كهرومغناطيسية، وأثبت أن هذه الموجات هي طبيعة الضوء وليست الجسيمات. وهكذا، أثبت إمكانية توليد الكهرباء بواسطة موجات كهرومغناطيسية بسرعة الضوء، وكان هرتز قد اكتشف خاصية النقل التي كانت ستسمح له باختراع التلغراف، وبفضل خاصية النقل الهرتزية، اخترع الفيزيائي الإيطالي ماركوني **Marconi**، بعد عام من وفاة هرتز، الراديو.

انتقد هرتز كلاً من غاليليو هويجن ونيوتن، إذ اعتبر أن المفاهيم التي طرحوها ليست اقتصادية تمامًا. ووفقًا له، فإن مفهوم القوة، على سبيل المثال، يفتقر للوضوح،[376] منتقدا طريقة الطرح، لأنها في نظره لا تفي بالشرط المعرفي **epistemological condition** المتمثل في انسجام الأفكار مع الحقائق. خلال فترة هرتز، تطورت العلوم الفيزيائية أكثر، وأصبحت الفيزياء أكثر وضعية **positiviste** مقارنةً بعصر غاليليو ونيوتن. لم يقبل هرتز فكرة أن القوة تُحدث تأثيرين متناقضين،[377] أو يجب احتساب تأثير القصور الذاتي مرتين، مرة ككتلة ومرة كقوة. [378]

في الواقع، لم يوضح هويجن ونيوتن هذا المفهوم بما فيه الكفاية، أي أنهما لم يبسطاه قدر الإمكان. ذلك لا يعني أن هرتز لم يُقرّ بالطبيعة التجريبية للقوة، ولكنه لم يقبل الطريقة التي قُدّمت بها. هويجن ونيوتن قدموا صورة للقوة تُشبه العجلة الفارغة، حقيقة موغلة في التجريد ولا يُمكن إثبات وجودها المحسوس.[379] سعى هرتز إلى جعل القوة عاملاً محسوساً يُمكن ملاحظته، في المقابل فإنها بقيت مُجرّدة عند هويجن ونيوتن، وتمكّن من استبعاد التجريد بإدخال الكميات؛ المكان، الزمان، والكتلة .[380]

يُشكّل كل جسم مادي كتلة، تتحرك هذه الكتلة بانتظام في خط مستقيم، وعندما تدخل تحت تأثير اتصال ما، تُغيّر اتجاهها. نلاحظ هنا أن هذا الاستنتاج مبني على قانون القصور الذاتي

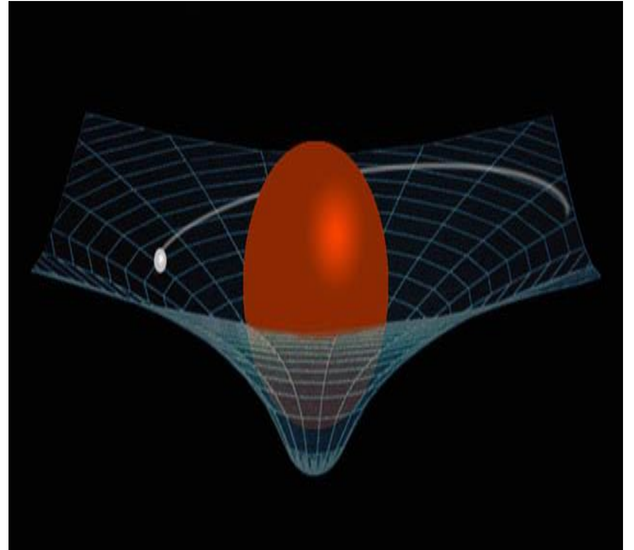
---

[376] La mécanique, p 251.
[377] centrifugal and centripital
[378] Ibid.
[379] Ibid.
[380] P 252.

(العطالة **inertie**)، ومن الواضح أن هرتز اعتمد على القصور الذاتي لصياغة مفهوم جديد للديناميكيات. لا يرتبط الانحراف أو التغير في اتجاه الحركة بقوة، بل باتصالات **connection**. لفهم طبيعة هذه الاتصالات، يجب أن نستعين بنظريته في التلامس المرن **elastic contact**، أو نظرية هرتز في التلامس. درس هرتز ظاهرة التشوه بين جسمين كرويين مرنين أثناء تحضيره لأطروحته للدكتوراه، واستنتج أن هذا التشوه ناتج عن نوع من القيود، فعندما يتلامس سطحان منحنيان، فإنهما يتشوهان. نظرية التلامس جزء من علم الاحتكاك **tribology**، وهو فرع من فروع الهندسة الميكانيكية. وفقًا لهيرتز، فإن القوة مجرد اتصال، فعندما يتلامس جسمان، يغير الأول اتجاه الثاني.

لقد أُصْبِغَ مفهوم القوة من غاليليو إلى نيوتن، بطابعً ميتافيزيقي، حيث لم يشرح نيوتن كيفية حدوث الاتصال بين الأجرام السماوية، فكانت طريقته غامضة وغير اقتصادية. يتضح أن مفهوم الارتباط **connection** الذي طرحه هرتز متناغم أكثر مع نظرية ماخ المعرفية، التي ترى أن العالم يُشكل مجموعة من العلاقات المترابطة، ولا يوجد عامل أو ظاهرة يمكن عزلها. إن مفهوم الاتصال يتناسب تمامًا مع النهج الميكانيكي للطبيعة، وهو يسمح لنا بوصف أكثر ملاءمة للعالم، لأن المفهوم القديم كان غامضًا، لذا، فإن المفهوم الجديد سيلعب دورا حاسما في اكتشاف النسبية العامة بعد عشرين عامًا من طرف ألبرت اينشتاين، فالجاذبية ليست سوى تشوه للفضاء بسبب كتلة الجسم. أحد أهم نتائج ميكانيكا هرتز هو أن الفيزيائي يجب أن يستخدم المعادلات التفاضلية **differential equation** .

تشير المعادلة التفاضلية التي سنحللها في الفصل التالي إلى تعقيد الطبيعة، بل وحتى جانبها غير القابل للاختزال، والذي لا يمكن أحيانًا ترشيده. ورغم تعقيد معادلاتها الرياضية، اعتبرها ماخ أجمل وأكثر وحدة من الميكانيكا العادية.[381] إنها أجمل لأنها تتكيف بشكل أفضل مع البيئة الحسية، ومفهوم هذه الميكانيكا يتوافق مع الظواهر أكثر من ميكانيكا نيوتن، ويتوافق مع مطلبنا بالاقتصاد.



[381] P 256.

الفصل التاسع

السببية والوظيفة

أظهر لنا تحليل تطور النظريات الفيزيائية، وجود ضرب من الديالكتيك، حركة جدلية. تلخص هذه الحركة تاريخ العلم برمته، ومن الجلي أن دراسة الفيزياء خاصةً والعلم عمومًا تُبرز لنا بوضوح مفهومًا غير ثابت للتاريخ، بعيدًا عن التأمل أو المثالية، وهذه إحدى قيم القرن التاسع عشر. تحول مفهوم التاريخ خلال هذا القرن نحو التنوع بعد أن كان وحدويًا. يتميز التاريخ الوحدوي بطابعه اللاهوتي ومقاربته المتعالية للواقع، حيث آمن بوجود سبب مطلق وعالمي يتحكم في الأحداث الأرضية، الحياة، العلم، السياسة والمجتمع، إلخ. الاكتشافات العلمية خلال القرنين الثامن والتاسع عشر زعزعت أسس التاريخ المثالي، فلم يعد التاريخ جوهرانيا، وقد أوضحنا كيف عزز المنهج الاستقرائي القائم على المماثلة والتعميم هذا التوجه، تواجد علة شاملة، ضرورية وكلية، تحيط بجميع الحقائق، الجاذبية الكونية أبرز مثال على ذلك.

لقد أحدث تطور النظريات الفيزيائية، سواءً في علم الستاتيكا أو الديناميكا، تحولاً جذرياً في الفكر العلمي، فمنذ القرن التاسع عشر فصاعداً، بدأ المنطق البديهي الماقبلي يتدهور بشكل خطير، ومع ذلك ظل غالبية الفيزيائيين مهووسين بفكرة الهوية، أي وجود حقيقة ثابتة في العلم رغم تنوع الظواهر الطبيعية وتعقيداتها، لا تتأثر بأي تعديل أو تحول، وهو ما يعرف بالسببية **causality**. لطالما كانت السببية محل جدل مختلف المدارس الفلسفية طيلة قرون، وقد أثارت بالفعل تجاذبات حادة بين الفلاسفة على مر العصور. نفهم سبب تعلق الفلاسفة الشديد بالسببية، فهي أساس المعرفة الإنسانية. لا يقتصر هذا التعلق على الفلاسفة فحسب، بل يشمل الفيزيائيين أيضًا. من البديهي أن جميع النظريات الفيزيائية مبنية على السببية، ولا يمكن لنظرية أن تكون ناجحة ومقبولة إذا لم تفسر أسبابها ونتائجها. يمكن تعريف العلم على أنه محاولة منطقية لتفسير أسباب الظاهرة الطبيعية. وفعلا فإن تطور النظريات الفيزيائية المعروضة في الفصلين السابقين يستند على مفهوم السببية، إذا تمكن الفيزيائي من اكتشاف تفاصيل جديدة في الطبيعة، فإن ذلك يعود إلى دراسته للسببية لا غير.

هذا المفهوم ليس جديدًا في التاريخ، فقد ظهر مع الإنسان منذ اللحظات الأولى لتطوره. بدأ الإنسان البدائي باكتشاف حياته واستغلالها عن طريق التحسس واستخدام أدوات بدائية. واستنادا إلى

أحاسيسه، لاحظ سلسلة من الأحداث؛ النار تُسبب الحرارة، تقذف جسما فيسقط، تضرب كائنًا حيًا بأداة حادة فيصاب بجروح أو تردفه ميتا، تصب الماء على النار فتنطفئ، وهكذا. ووفقًا لهذه السلسلة من الأحداث، التي رصدها بأحاسيسه، أقام علم النفس البشري نوعًا من الارتباط **association** بينها، فهناك أحداث أينما وقعت تُعطي نفس التأثيرات. لقد ولّد علم النفس لدينا عادة غريزية تجاه هذه الأحداث، وهو ما أكده ماخ:« بفضل هذه العادة الغريزية، يُقرّ الإنسان بثبات هذه العلاقات، وهذا يُصبح عاملًا مهمًا في نموه البيولوجي ».[382]

إن نفسيتنا **psyche** تسعى دائمًا لإيجاد الثبات في الطبيعة، هذا الثبات ضروري من أجل فهم مسارها، نظرًا لأنها متغيرة، أي لا توجد حقيقة مستقرة وثابتة فوق كل تغير، وهذا هو المعيار الأساسي في ابستيمولوجيا ماخ التي قمنا بتحليلها في الفصل الأول. أولا؛ يتألف العالم من عناصر، ونحن لا نرى فيه سوى الظواهر، تحكمها علاقات معقدة ومتداخلة. ثانيا؛ إذا كان كل ما يحيط بنا مجموعة من الأحاسيس (مجموعة من العناصر)، فإن الوجود الجوهراني لا يوجد. ومع ذلك، اتجه علم النفس البشري إلى تجميد التدفق في القوانين الطبيعة **reification**،[383] وهذا التجميد يتم بطريقة لاشعورية في داخلنا، بالرغم من إدراكنا أن ثبات القوانين ليس بحقيقة موضوعية، لماذا؟ لأن الثبات بين علاقات الأشياء والظواهر يشكل عنصرًا أساسيًا في الآلية البيولوجية البشرية. قال الفيزيائي الفرنسي بوانسو **Poinsot**: « نحن لا نعرف في جميع الأحوال سوى قانون واحد، قانون الثبات والاتساق، وإلى هذه الفكرة البسيطة نسعى إلى اختزال جميع القوانين الأخرى، وفي هذا الاختزال فقط يتشكل العلم بالنسبة لنا».[384]

نعود مجددًا إلى مفهوم الجوهر، وهو مفهومٌ نشأ عن نزعة نفسية، ويتعلق بثبات العناصر، يقول ماخ :« إن ثبات العناصر مجتمعةً في نقطة واحدة من الزمان والمكان، ساهم في تشكيل مفهوم الجوهر».[385] ثبات العناصر وسيلةٌ لإلغاء التباينات عبر الزمن، فمثلًا، إذا أدى السبب "أ" إلى نتيجة "ب"، فإن العلاقة بين "أ" و"ب" تبقى كما هي بغض النظر عن الزمان والمكان. لقد علّمنا الروتين ثبات العلاقات بين الظواهر، ومع التطور البيولوجي للإنسان، وصل هذا الثبات إلى مراحل متقدمة من التجريد والتعميم. إن الثبات بين العناصر يعني الهوية، وفي هذا الصدد تسعى نفسيتنا إلى تأسيس هوية للظواهر من خلال السببية، بتعبير آخر، تسعى إلى تجميد تدفق الزمن.

---

[382] La connaissance et l’erreur p 272.
[383] مصطلح فلسفي يعنى تحويل الحقائق المتغيرة إلى وحدة ثابتة غير متغيرة.
[384] Identité et réalité, p 206
[385] La connaissance et l’erreur, p 272.

وضح مايرسون **Meyerson** أن القانون التجريبي المحض يبدو غريبا عن فهمنا لما يحيط بنا، فقط القواعد الهووية، أي التي تتأسس على الهوية، هي التي نستوعبها ونهضمها، لأنها متناغمة مع جوهر الأشياء وادراكنا.[386] وبناء عليه، نلاحظ أن مايرسون كان له نفس وجهة النظر الماخية فيما يتعلق بالميل النفسي والفهم الإنساني المهيأ لقبول الأشياء على أنها متماسكة ومستقرة (الحقيقة الجوهرانية)، وهو الميل الذي تحول إلى هاجس في تاريخ العلم، إنه لم ينبع من الموضوعية بل من الذاتية، فالذات النفسية **subjectivity** تجنح دائما نحو الحقائق الكونية والميتافيزيقية.

إذا افترضنا أن العلاقة بين السبب والنتيجة ستكون مستقرة، ثابتة، وغير قابلة للتغير، فسنُضفي بالضرورة طابعًا متعاليًا على السببية. وقد أوضح مايرسون كيف أصبحت السببية ضرورةً بمرور الزمن: « إن هذا الميل السببي هو الذي يُهيئ مبادئ الحفظ، ويوحي بها، وبمجرد بيانها، يُضفي عليها سلطةً تُقرّبها من الحقائق التي لا يُمكن تصوّر نقيضها، وهو ما يجعلها تُقدّم طابعًا يُشبه العالمية والضرورة الميتافيزيقية».[387] من خلال مبدأ السببية، يطمح الإنسان إل تحويل الطبيعة لحقيقة مستقرة، استقرار يُولّد يقينًا علميًا ومعرفيًا. اليقين يعني الثبات على مر الزمن، حيث تصبح العلاقات بين الأشياء أبدية، والأشياء تصبح جوهرية، فتكتسب الطبيعة صفة الثبات. كتب مايرسون:« لنفترض للحظة أن العلم قادرٌ حقًا أن يجعل من فرضية السببية قانونا مطلقا، فيندمج المقدم والتالي، السبب النتيجة، ويصبحان غير قابلين للتميز ومتزامنين، والزمن نفسه الذي لم يعد مساره يحتمل التغيير لا يمكن ملاحظة آثاره على الأشياء، ولا يمكن تخيّل وجوده. إنه خلط الماضي والحاضر والمستقبل، كونٌ أبديٌّ ثابت، لقد توقفت صيرورة العالم ».[388] لقد رفض ماخ قبول ثبات العلاقة بين السبب والنتيجة، مفسرا ذلك بالعادة الغريزية، بالألمانية **Instinktive gewohnheit**، إنه بفضل التكرار، تكرار رصد تعلق السبب بالنتيجة، يوحي لنا بأن أي تغيير مفاجئ سيكون مستحيلا :« يبدو أن تغيير يحدث اضطرابا، فهو يكسر الرابطة المعتادة، ويقلقنا، ويطرح مشكلة».[389] انتقد ماخ بشدة مفهوم السببية، وأنكر الثبات أو الاستقرار الأبدي بين السبب والنتيجة، وأكد أن دراسة السببية يجب أن تتكيف مع الزمن، لا أن نتعاطى معها على أنها حقيقة أبدية.

كان الكاتب النمساوي روبرت موسيل **Robert Musil** من بين المتأثرين بفلسفة ماخ في القرن العشرين، وقد استوحى روايته الشهيرة "الرجل بلا صفات" الصادرة سنة 1930 من فلسفته إلى حد

---

[386] Identité et réalité, p 207.
[387] P 194.
[388] P 210.
[389] La connaissance et l'erreur, p 274-275.

كبير، حيث وصف التفسيرات السببية بأنها مزعجة أحيانا، وأن حذف العلاقة بين السبب والنتيجة يغير بشكل ملحوظ مشهد العلم، ويؤدي إلى هدم مفهوم الجوهر، ذلك الوسيط الذي أصبح بلا معنى.[390] خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين، شهد الأدب النمساوي بشكل خاص والأدب الغربي بشكل عام ثورة بسبب رفض مفهوم الجوهر. فالطبيعة زائلة، والذات أيضًا، والكل في حالة تدفق دائم، وهو تيار أدبي وفلسفي بدأ في القرن التاسع عشر، وأصبح تقليدًا طيلة القرن العشرين، شعاره في ذلك ؛ الطبيعة تقوم على جوهر زائل.

يظهر هذا الزوال **transience** في كتابات الكاتب النمساوي بيتر ألتنبرغ **Peter Altenberg** معاصر لماخ (1859-1919)، حيث دشنت رسوماته ما يسمى بالحركة الانطباعي **The impressionist mouvement**، الذي يسعد برؤية الطبيعة في نشوة متجددة.[391] الانطباعية منهج أدبي في الكتابة وطريقة للتعبير الفني تهتم بالأحاسيس التي تُنتجها المناظر الطبيعية وتنوعاتها. كان ماخ من رواد هذه الحركة، وكانت عبارته الشهيرة بمثابة نوع من الوحي، وقد تركت أثراً عميقاً في نفوس العديد من كُتّاب وفناني جيله، بمن فيهم روبرت موزيل **Robert Musil** وهيرمان بروخ **Hermann Broch** :« في يوم صيفي جميل في الريف، فجأةً ظهر لي العالم بما في ذلك ذاتي، ككتلة واحدة متماسكة من الأحاسيس، كان تماسكها أقوى في ذاتي» .[392]

دائمًا ما يفترض الإنسان وجود علاقة تبعية بين السبب والنتيجة، لأن بنيته البيولوجية والنفسية هي نتاج التطور على مدى آلاف السنين، معبرة عن نوع من عدم الارتياح تجاه الفوضى وتُفضّل النظام، وهو ما أقرّه الكاتب النمساوي شنيتزلر **Schnitzler** بقوله:« نحاول دائمًا الهروب من الحقيقة الفوضوية التي ما كنا لنستوعبها أو نتحملها باللجوء إلى العزاء الخادع في عالم مُنظّم بشكل عشوائي ».[393] لقد ألغى تقدم العلم، وخاصةً في القرنين التاسع عشر والعشرين، إمكانية الثبات بين هذه العلاقات، لأن المفاهيم مؤقتة والقوانين تقريبية، مما دفع ماخ لاستبدال مفهوم السبب بمفهوم الوظيفة:« يُمكّننا مفهوم الوظيفة من تمثيل علاقات العناصر فيما بينها بشكل أفضل بكثير».[394]

لقد اختار ماخ الديناميكا الحرارية مثالاً **Thermodynamics** إنه فرع من الفيزياء متقدم للغاية لأنه يكشف عن ظواهر تفلت أحياناً عن التفسير الميكانيكي العقلاني، وهذا لا يعني العودة طبعا إلى

[390] Problématique de la faute chez les écrivains autrichiens, p 320.
[391] P 132.
[392] P 320
[393] P 321.
[394] La connaissance et l’erreur, 275.

الصفات الخفية، ولكنه يفتح الطريق أمام النسبية في العلوم، وكذلك القوانين والتفسيرات التقريبية. تختلف دراسة الحرارة المنتشرة في الجسم، من جسم لآخر، ويمكن أن تنشأ حالتان أثناء دراسة الحرارة، الأولى تكون بسيطة بما فيه الكفاية. لدينا جسمان موصلان للحرارة متلامسان ومعزولان عن جميع الأجسام الأخرى، واختلاف درجة حرارة أحدهما يكون سبب اختلاف درجة حرارة الآخر، والعكس صحيح. أما الحالة الثانية فهي معقدة، حيث توجد بين هذين الجسمين أجسام وسيطة أخرى، وفي هذا الصدد، لم يعد اختلاف درجة حرارة أحدهما كافياً لإظهار اختلاف درجة حرارة الآخر، لأن جميع الأجسام الوسيطة متداخلة في هذه الحالة.[395] هنا نلاحظ أن دراسة الحرارة أكثر تعقيدًا مقارنةً بالميكانيكا، صحيح أنها تُمثل ظاهرة فيزيائية تخضع للديناميكا، إلا أن الفيزيائيين وجدوا صعوبات في اختزال ظاهرة الحرارة إلى مفهوم ميكانيكي، وهذا يعني أن إمكانية تبسيط انتشار الحرارة ستكون أكثر صعوبة، مما يُفسر الطبيعة المعقدة وتعقد المعادلات الرياضية، فاضطر الفيزيائيون لاستعمال المعادلات التفاضلية **differential equations** حيث كل معادلة تحتوي على متغيرات تتعلق بجميع الأجسام.

لقد حوّلت الديناميكا الحرارية منهج البحث في الفيزياء، من منهج يزعم أنه يقدم لنا حقيقة مطلقة للظاهرة المرصودة، إلى منهج ينتج عنه حقيقة تقريبية ونسبية. لا يمكن للمعادلات التفاضلية أن تكون مجردة وعامة، لأن لكل شدة حرارية درجة حرارة خاصة، وبالتالي فإن حرارة الجسم متغيرة، ولا يمكن تفسيرها بمعادلة عامة مجردة، ولكن بمعادلة تفاضلية. ويترتب على ذلك أن طبيعة هذه المعادلات مؤقتة ولحظية، فهي لا تتجاوز الحقائق الملموسة. باستخدام مقياس الحرارة على سبيل المثال، لدينا اليقين المسبق بأنه يخبرنا بدرجة الحرارة الدقيقة للجسم، ولكن هذه المؤشرات تبقى تقريبية فقط. إن شدتي حرارة مختلفتين قريبتان جدًا ولا يمكن تمييزهما لدرجة أننا لا نستطيع اكتشاف الفرق بينهما، ولا تسمح لنا أدواتنا ووسائل ملاحظتنا بذلك.[396] وهكذا ندرك لماذا استبدل ماخ مفهوم السببية بمفهوم الوظيفة، فالسبب والنتيجة في نظره ستكون بدائية[397] في هذا المجال من العلوم، في المقابل، مفهوم الوظيفة سيكون أكثر فائدة ومنطقية لأنه نسبي ومحدود، ويمكن تغييره في أي وقت.

هناك حقائق يعجز العلم أحيانًا عن تفسيرها ميكانيكيًا، لكن هذا لا يعني العودة إلى لغة ميتافيزيقية خالية من المعنى ومُزينة بصفات خفية:« إن التخلي عن التفسيرات الميكانيكية لا يعني بأي

[395] P 275-276.
[396] L'évolution de la mécanique, op-cite, p 201.
[397] La connaissance, p 276.

حال من الأحوال التخلي عن الفيزياء الرياضية ».[398] الحرارة ظاهرة نوعية، وقد أوضحنا سابقًا كيف استُبدلت بلغة كمية من القرن السابع عشر، وهي لغة رياضية بحتة أكثر وضوحًا ودقة، هدفها تبسيط الظاهرة، ويبدو من الممكن تفسيرها بلغة رياضية: «يمكن مناقشة الصفات الفيزيائية بلغة الجبر» .[399] من الواضح أن المنهج العلمي الذي استخدمه فيزيائيو القرن التاسع عشر لا علاقة له بالمنهج الكلاسيكي، فقد أثارت فيزياء الكيف سلسلة من النقاشات العقيمة في العصر الوسيط، وكان الكيف موضوعًا يطرحه الميتافيزيقيون، لكن في القرن التاسع عشر، تمكنوا من اقصاء اللغة الميتافيزيقية، مختزلين الكيف في لغة رياضية.

لقد استحوذ مفهوم السببية على الفلاسفة على مر العصور، لما لاحظوه من تماسك وتناسق منطقي فيه، فبمجرد أن يلاحظوا تتابعًا بين الأحداث والظواهر، يظهر لهم أنه ثابت ومستقر، لا يمكن لأي شيء أن يُزعزعه. وهكذا، استلزم هذا التتابع الثابت ضرورةً في المعرفة البشرية، وقد تطورت هذه الضرورة لتمثل التيار الحتمي **determinism**. أوضح الفيلسوف الايرلندي بيركلي **Berkeley** مسار العملية الحتمية قائلًا: «بمجرد اكتشاف قوانين الطبيعة، من الضروري أن يُظهر الفيلسوف أن أي ظاهرة تنشأ بالضرورة من خلال الملاحظة المستمرة لهذه القوانين، أي من خلال هذه المبادئ».[400] ويُختزل مفهوم السببية في فلسفة هيوم إلى التتابع: «السببية وحدها هي التي تُنتج رابطًا يُمكّننا من التأكد، من وجود أو فعل شيء ما، من أنه قد تبعه أو سبقه وجود أو فعل آخر» .[401]

سيكون مفهوم الوظيفة **Fonction** أكثر فعَّالية لعلماء العصر الحديث، لأنه يفتح الطريق أمام إمكانيات أخرى، فقد حرَّرَ المعرفة من جمودها، مما يجعل معرفتنا حقيقة مؤقتة، في انتظار ظهور تفاصيل جديدة أو سدّ فجوة، وفي جميع الأحوال، إذا اعتبرنا العلاقات بين الأشياء وظيفية، يمكن للعلم أن يتقدم عن طريق اكتشاف ظواهر أو وظائف محتملة أخرى. بالنسبة لماخ، فإن الاكتشاف الجديد يميط اللثام عن الثغرات في معارفنا: «كل اكتشاف جديد يظهر ثغرات كامنة في معارفنا، ويُظهر لنا أن هناك علاقات أخرى أُهملت حتى الآن.» [402]

---

[398] L'évolution de la mécanique, p 198-199.
[399] Ibid.
[400] Identité et réalité, p 1.
[401] Hume David, Traité de la nature humaine, Livre I De l'entendement, Traduction par Philippe Folio, collection développée en collaboration avec la Bibliothèque Paul Emil Boulet de l'Université de Québec à Chicoutimi, p 81.
[402] La connaissance et l'erreur, p 278.

لقد كان من الضروري التحرر من المقاربة الحتمية للأشياء، لأنها تمنعنا من اكتشاف إمكانيات أخرى، ويجب على الحتمي المتطرف أن يغير من عقيدته كما قال ماخ، إذا لم يرغب في التخلي عن تقدم الاكتشافات. إن إنكار الاستقرار قد يزعزع أسس العلم، فالعلم مبني على جملة من الحقائق التي تترجم بواسطة اللغة، ولذلك يبدو ثبات الحقائق واللغة أمرًا حتميًا لكي يوجد العلم. والجدير بالذكر فإن ماخ لا ينكر تواجد نوع من الاستقرار النسبي بين الحقائق ومكونات الظاهرة وتطورها، إلا أن هذا الاستقرار لا يمكن أن يكون كاملًا:« نفترض وجود ثبات معين بين الظواهر، لكن لا يعني ذلك افتراض معصوم من الخطأ، بل على العكس، يجب على العالم أن يتوقع دائمًا خيبة أمل محتملة».[403]

تعكس مسلمة **axiom** السببية عن هاجس هووي لدى الفلاسفة والعلماء ، وعندما نقول هوية فإننا نعني الاستقرار والثبات، ولذلك ظلت السببية آخر سند للأولئك الذين يعتقدون أن وراء كل تغير حقيقة فوق كل تغيير. إن تاريخ العلم يعتبر حرمة جدلية بين من النظريات، كل نظرية يعبر عنها بلغة رمزية، وتُمَثِّلُ هذه اللغة بمجموعة من المعادلات. المعادلة، سواءً جبرية أم رياضية فإنها تُشبه جملة مؤلفة من فاعل وفعل ومتمم. بين هذه المكونات علاقةٌ ثابتة ومنطقية، بحيث يستحيل علينا تغيير ترتيبها، فإذا تغير الترتيب، فقدت الجملة تماسكها ومنطقها، لأن هناك قانونًا صارمًا يجب احترامه. في الواقع، ليست السببية قانونًا مؤقتًا أو محدودًا بزمن، بل هي قانون عام وشامل، وهي أساس العلم. كتب الفيزيائي النمساوي هلمهولتز **Helmholtz**: « مبدأ السببية ليس إلا افتراض أن جميع ظواهر الطبيعة تخضع للقانون» .[404] من جهة أخرى، أكد الفيلسوف الفرنسي آرثر هنكان **Hannequin Arthur**:« إن البحث عن سبب حقيقة ما بالنسبة للفيزيائي، يعني البحث عن قانونها».[405]

لما كانت السببية قانونا، فإنها تعني ضمنيا النظام في الطبيعة، والنظام في نظر الفيزيائيين هو جوهرها، وفي نظر الفلاسفة هو المنطق، ولهذا السبب كان لدى الفلاسفة والفيزيائيين ثقة عمياء في قانون السببية، في حالة التشكيك في شرعيته، وكأننا نخاطر بالنظام الساري فيها، ودورة الحياة الكونية بما في ذلك الكائنات الحية. وهو ما يفسر إصرار الفيزيائي جان برنولي **Jean Bernoulli** في القرن الثامن عشر على الأهمية الحاسمة للسببية بقوله:« إذا رفضنا مبدأ السببية فإن الطبيعة كلها سوف تقع في حالة من الفوضى».[406]

---

[403] Ibid.
[404] Identité et réalité, p 2.
[405] Ibid.
[406] Ibid.

لقد أصبح مفهوم نظام الطبيعة حقيقة لا تقبل الشك في أذهان العلماء. لم يتساءل أي فيزيائي قط حسب مايرسون، كيميائي أوعالم الفلك، عما إذا كانت الظواهر التي كان يدرسها تخضع للمنطق والنظام، ولم يشك أي عالم جدير بهذا الاسم في أن الطبيعة تخضع تمامًا، حتى في أدق طياتها، للقانونية. استخدم هيلمهولتز في بحوثه وتجاربه مصطلح القانونية **Legality** يعني سيطرة القانون على الظواهر الطبيعية. السببية قانون يفترض النظام، وهذا النظام متأصل في أدق جزئيات وعي الإنسان الأول، فالنظام حقيقة بديهية. ومن الواضح أن نظام الأشياء يفترض علاقة عكسية بين السابق والاحق، مثل التعاقب بين الليل والنهار، تعاقب ثابت ومحدد يخضع لنظام صارم ومتماسك. تتأثر الكائنات الحية تأثرًا عميقًا بالنظام، ليس فقط البشر، بل الحيوانات أيضًا: «الكلب الذي يرمى إليه قطعة لحم يعرف كيف يلتقطها في الهواء، لأنه يعلم مسبقًا المسار الذي سيسلكه هذا الجسم عند سقوطه، وربما يبدو له ذلك بديهيا كما يبدو لنا أيضا، كطريقة مسار خاصة بالجسم الذي يقذف في ظروف معينة، أي كقانون» . هكذا تكون السببية قانونًا صارما، فهي تفرض نظامًا دقيقا يخضع للمنطق، وبناء عليه، لم يعد القانون متغيرًا بل ثابتًا، أي أنه حقيقة مطلقة. غير أن مايرسون تساءل عن مدى إيمان الإنسان بقانون الطبيعة، كيف نؤمن إيمانًا مطلقًا بقيمة هذه القوانين؟

الجواب بسيط، إنه التنبؤ **The forecast**. حياة الكائن الحي مبنية على التنبؤ، ولن توجد حياة بدونه. قال الفيلسوف الفرنسي ألفريد فوييه **Alfred Fouillé**: «كل حياة وكل فعل تعد ضربا من التخمين الواعي أو اللاواعي، خمن وإلا ستُفترس » .[407] يقودنا فعل التخمين إلى موضوع سيتم تناوله في الجزء الثالث من الكتاب، وهو ملكة الارتباط **Association** لدى الإنسان والحيوان: «للارتباط أهمية بيولوجية كبيرة، فهو أساس جميع التكيفات النفسية مع البيئة.»[408] يحمي الارتباط بقاء الإنسان والحيوان ورفاهيتهم، فمن خلاله يتعلمون تجنب الآثار المؤلمة، كالنار وصدمة الجسد الصلب، لتتحول السببية إلى قانون بديهي ومطلق. صحيح أن النفس البشرية كانت تميل بشدة إلى الحقائق العامة والمجردة، لكن السبب الأكثر جموحا لدى الإنسان هو الهوس بإشباع حاجة بيولوجية مقدسة، هذه الحاجة مبنية على التنبؤ بالمستقبل. خلال تطوره البيولوجي الطويل، واجه الإنسان مخاطر جسيمة، كوارث طبيعية، تهديدات خارجية من حيوانات برية، لكنه تعلم تدريجيًا تجنب هذه المخاطر بتعلم التنبؤ.

---

[407] P 8.

[408] La connaissance et l’erreur, p 44.

إن التنبؤ ليس سوى ارتباطا بين حدثين أو فعلين متتاليين: «فقط لأنه الصوت نفسه، فإن ذلك ينذر الشخص مُسبقًا بقدوم العدو أو هروب الفريسة» .[409] وبالتالي لم يكتسب الفرد السببية،كما يقول ماخ، بل نشأت وترسخت في ذهنه رويدا رويدا خلال تطور النوع عبر آلاف السنين.[410]

وهكذا نفهم، لماذا دافع عدد من الفلاسفة والعلماء عن مفهوم السببية طيلة قرون، فهو يُضفي على معادلاتنا ونظرياتنا طابع العقلانية، ويُتيح لنا تفسير جميع الظواهر باختزالها إلى لغة بسيطة ومحددة، لأن السببية قانون سائد، وعليه، ستكون وظيفته الرئيسية قائمة على احتواء الظاهرة بأكملها، قانون نيوتن للجاذبية لطالما اعتُبر قانونًا في غاية البساطة ومثالا بارزا يدعم الطابع العقلاني للسببية. هذا النهج في العلوم الفيزيائية يقوم بالتأكيد على مفهوم عقلاني للحقائق، وهو ما يُسمى هنا بالميكانيكا العقلانية **rationnel mecanic**. في الواقع، تنتمي جميع النظريات، سواء في علم الإحصاء أو الديناميكا التي حللناها في بداية هذا الفصل إلى الميكانيكا العقلانية، وتغطي هذه الميكانيكا تاريخ الفيزياء بأكمله تقريبًا. يجب التأكيد على أن السببية لا تقتصر على الفيزياء، بل هي حاضرة بقوة في تخصصات أخرى من العلوم، مثل علم الأحياء وعلم النفس وعلم وظائف الأعضاء وعلم التشريح والكيمياء، إلخ.

كان مايرسون محقًا عندما ذكر أن سيران الميكانيكا العقلانية داخل فروع العلم ليس قويًا فحسب، بل إنه مستمر أيضًا، يتجلى في كل مكان، وأن العلم إذا جاز التعبير، مشبع به.[411] تستند الميكانيكا العقلانية إلى مفهوم قابلية الانعكاس **reversible** ، يعنى التكافؤ بين علاقتين متتاليتين، حتى لو عكسنا الترتيب، فإن النتيجة تظل هي هي، مما يحيلنا بالضرورة للحتمية في العلوم وتدعيم هوية الظواهر، علاوة على إلغاء سيران للزمن. إن إلغاء الزمن هو مصطلح استخدمه مايرسون للإشارة إلى المحاولات المتواصلة في تاريخ الفيزياء لإثبات حقيقة الجوهر. من المؤكد أن الميكانيكا العقلانية كانت أطول مرحلة في تاريخ الفيزياء، وإذا حللنا تاريخها أكثر، فإن التجريد والتعميم كانا الدعامتين الأساسيتين لهذه الميكانيكا، وقد أوضحنا أن وظيفة التجريد والتعميم هي فقط إزالة التنوع، وتجميد ما هو متغير في الزمن إلى ما هو ثابت وغير متغير[412].

---

[409] P 54.
[410] La mécanique, p 453.
[411] Identité et réalité, p 195.
[412] P 198.

لقد وجدت تعريف الفيزيائي إدموند بوتي **Edmond Bouty** للميكانيكا العقلانية هو الأنسب:« ما يُسمى بالميكانيكا العقلانية هي ذلك اللم الذي يسعى كأن يتمظهر كبنية ما قبلية بديهية » . [413]

تمثل السببية حجر الزاوية في النزعة البديهية داخل هذا الفرع من الميكانيكا، فهي أساس تجميد الزمن والتنوع والتغيير:« في الميكانيكا العقلانية، نتحدث عن المواد الصلبة والسوائل. بحكم التعريف، لا يتعرض الجسم الصلب لأي تشوّه» .[414] التشوه يعني تغيرًا في الحالة، أي تغيرًا في العلاقات بين الأجسام، أما الميكانيكا العقلانية فتعتبر العلاقات ثابتة وغير متغيرة، تقوم على سببية. ولكن هل صحيح أن الجسم في الحالة الصلبة أو السائلة لا يتغير، ويحافظ على هويته عبر الزمن؟ تكفي التجربة الأكثر شيوعًا لمعارضة الميكانيكا العقلانية: «تُعلّمنا التجربة الأكثر شيوعًا أن كتلة من الفولاذ المُصلّب تتشوّه قليلًا جدًا تحت تأثير قوى هائلة، وأن السوائل الشائعة، وخاصة الغازات، تُشبه إلى حد كبير السوائل التامة». [415]

في نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر، بلغت الميكانيكا العقلانية حدودها القصوى، فظهرت ظواهر فيزيائية جديدة لا يمكن اختزالها. ظواهر الديناميكا الحرارية على سبيل المثال، بالغة التعقيد والغموض، وأية محاولة لتفسير هذه الظاهرة من خلال العقلانية سيُكتب لها الفشل الذريع. لقد ذكرنا أن السببية هي أساس العقلانية العلمية والحتمية المعرفية، انطلاقا من التفسير السببي، يصل استدلال الفيزيائي إلى نتيجة مجردة ومحددة، ومن باب أولى، ستكون ثابتة في الزمن، نظرًا لأن الميكانيكا العقلانية تستخدم أشكالًا هندسية مجردة. أما في الديناميكا الحرارية، فسيكون اللجوء إلى هذه الأشكال طفوليًا للغاية، ومن ناحية أخرى، لا يمكن الحديث عن قانون ثابت لا يتغير، بل عن قانون مؤقت وغير محدد. وبناء على ذلك، طبيعة العلاقات بين الأشياء ستكون وظيفية وليست سببية.

كان أوغست كونت قد تنبأ بالفعل بهذا التحول في مسيرة الأفكار العلمية وتقدم المعرفة خلال القرن الثامن عشر، وهو تطور أكده مايرسون: « لا يعتقد كونت أنه بالإمكان تواجد تحت هذا القانون (القانون السببية) قانون أفضل منه، أو أكثر تعقيدًا و تكيفًا مع الظواهر. إنه مقتنع بأن البحث

---

[413] La vérité scientifique, p 196.
[414] P 197.
[415] P 198.

المتواصل في أدق الجزئيات سيقودنا إلى اعتراض ظواهر تشذ عن أي قانون أو قاعدة» .[416] في الميكانيكا العقلانية، تكون الحركة المدروسة موضعية **local**، ولكن من المستحيل دراسة الديناميكا الحرارية كالحرارة والغاز من خلال الحركة الموضعية، مما دفع الفيزيائيين إلى وضع ميكانيكا تتوافق مع حقائق الطبيعة الجديدة. أطلق دوهيم على هذه الميكانيكا اسم الميكانيكا الكيميائية **chimical mecanic** مقابل الميكانيكا الفيزيائية. ستتعامل الميكانيكا الكيميائية مع الحركة المحلية، ولكن أيضًا مع التغييرات التي فيها الصفات المختلفة للجسم وتنقص في شدتها، يسخن بها الجسم أو يبرد، وبها يصبح ممغنطًا أو غير ممغنط، كما ستتعامل أيضًا مع تلك التغيرات في الحالة الفيزيائية التي يتم من خلالها تدمير مجموعة كاملة من الخصائص النوعية أو الكمية لإفساح المجال لمجموعة أخرى من الخصائص المختلفة تمامًا، مثل ذوبان الجليد، وتبخر الماء، وتحويل الفوسفور.[417]

[416] Identité et réalité, p 5-6.
[417] L'évolution de la mécanique, p 219.

الفصل العاشر

الاقتصاد في اللغة

كشف لنا تاريخ تطور النظريات الستاتيكية والديناميكية عن وظيفة اللغة في العلم، منحصرة في الاقتصاد في التفكير. دافع كثير العلماء والمختصون في نظرية المعرفة الذين عاصروا ماخ عن مبدأ الاقتصاد، وأدركوا بعد سلسلة من الأبحاث أن اللغة ليست سوى وسيلة فعالة لحفظ الجهد المبذول أثناء وصف الظاهرة، وأن السببية هي ضرب من الاقتصاد لأنها قانون، والقوانين وفقًا لماخ، ليست سوى نوعا من القيود **restriction** :« القوانين الطبيعية هي في الأصل قيود تقودها التجربة، ونحددها وفقًا لتوقعاتنا للظواهر».[418] في كتابه الميكانيكا عرض تاريخي ونقدي لتطورها، طبّق ماخ هذا المبدأ بدقة خلال عرضه وتحليله لمختلف فصول الفيزياء. ويتجلى اهتمامه باللغة، لأنه من خلالها يستطيع الفيزيائي صياغة علاقات الظاهرة، ومن ثم تصبح هذه العلاقات قوانين، ولا يمكن التعبير عنها من دون اللغة.

قبل القرن التاسع عشر، لم تكن اللغة موضوعًا رئيسيًا في النقاشات الفلسفية والعلمية في الغرب، ولم يناقش مشكلة اللغة إلا عدد قليل من الفلاسفة والعلماء. ومع ذلك، خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، أصبحت اللغة محل اهتمام العلوم والفلسفة. وقد أكد الفيزيائي والفيلسوف الألماني فيرنر هايزنبرغ **Werner Heisenberg(1903-1976)** على أهمية اللغة في العلوم عمومًا، وفي الفيزياء خصوصًا. فاللغة في الفيزياء، كما في جميع أشكال الفهم البشري الأخرى، تلعب دورًا أساسيًا، يتمثل هذا الدور في تطور العلم، لأنه بدون اللغة، لن تتاح للعلماء فرصة تبادل أفكارهم ومشاركة نتائج ملاحظاتهم. كتب هايزنبرغ: « شكّل الجنس البشري لغته في عصور ما قبل التاريخ كوسيلة للتعبير عن أفكاره وأساسًا للفكر. لا نعلم سوى القليل عن مراحل تطورها المختلفة، لكن اللغة تحتوي الآن على عدد كبير من المفاهيم التي تُعد أداةً ملائمةً لوصف أحداث الحياة اليومية بدقة متفاوتة» .[419]

[418] La connaissance et l’erreur, p 368.
[419] Physique et philosophie, 223.

اعتبر الفيلسوف الكندي شارل دي كونينك **Charles de Koninck** اللغة وسيلةً تمنعنا من التشتت:« في الواقع، يكون تفكيرنا مشوشًا في البداية، ويميل إلى التشتت لدرجة أنه يحتاج، للتركيز على هذا أو ذاك، إلى وسائل حسية. هذا ما يفعله عندما يُطلق أسماءً على الأشياء، ويربطها ببعضها، باستخدام أساليب نحوية واتباع منطق بدائي».[420] وقد كشف الكاتب المسرحي والشاعر الإنجليزي شكسبير عن ضرورة اللغة في التعلم والفهم في مشهد مسرحي بعنوان "العاصفة"**The Tempest** :

أشفقتُ عليكَ، وبذلتُ جهدي لأُعلّمكَ التعبير، ولأُعلّمكَ شيئًا ما في كلِّ وقت، بينما أنتَ، أيها المتوحش، لم تعرف، ما تُريد قوله، وثرثرتَ، وكوحشٍ، زوّدتُ رغباتكَ بكلماتٍ تُسمّيها.[421]

بالعودة إلى كتاب ماخ الميكانيكا، ستلاحظ أنه بعد كل شرح لنظرية فيزيائية سواءً في الستاتيكا أو الديناميكا، لم يتردد في كتابة الصيغة الرياضية والجبرية لكلٍّ من هاتين النظريتين. لقد أراد في الواقع التأكيد على وظيفة اللغة وكيفية فهم النظرية، استيعابها ومن ثم إيصال نتائج العلم، وهذا أمر ذو بعد اقتصادي. فالاقتصاد وفقًا لماخ، هو القدرة على استبدال التجارب وحفظها بمساعدة نسخ الحقائق وتفسيرها في الفكر. يمكن أن تكون النسخ والأشكال معادلات رياضية أو تمثيلًا رمزيًا أو نموذجًا للتبسيط، ووظيفتها اقتصادية، وهي خصائص حفظ **savings** تُزيل أي غموض من المجال العلمي.[422] لقد أشرتُ في الفصل السابق إلى المقارنة التي قام بها دوهيم بين العقل الفرنسي والعقل الإنجليزي، وأرى أن الوقت قد حان لتحليل هذه المقارنة لأنها ستكون مفيدة لنا في شرح الاقتصاد في اللغة. حسب لدوهيم، هناك نوعان من العقول، العقل العميق **the deep mind** والعقل الواسع **broad minded** .

إن حقائق الطبيعة ليست بسيطة أو واضحة ومتميزة، فقد أحدثت بعض الاكتشافات في الفيزياء اضطرابًا عميقًا في ملاحظاتنا اليومية، حيث ظهرت حقائق تتناقض مع فهمنا اليومي الذي اكتسبناه في الماضي، بعد أن أصبغنا عليه خاصية العصمة بسبب التكرار. لنأخذ على سبيل المثال ما يسمى بالظاهرة البراونية **Brownien** ، تكشف عن أحد أكثر تعقيدات الطبيعة في العالم الجزيئ. اكتشفت هذه الظاهرة في الحالة السائلة والمائعة للمادة، فإذا نظرنا إلى الماء في وعاء، فإننا نستنتج أن أجزاء الكتلة تظهر لنا ثابتة تماما، وإذا وضعنا جسما أكثر كثافة داخل الوعاء فإنه، سيسقط بشكل

[420] Frappier Mélanie, Langage physique et philosophie, Mémoire présenté à la faculté des études supérieurs de l'Université Laval pour l'obtention de maitres arts, p 68.
[421] Ibid.
[422] La mécanique, p 449.

عمودي، ولو كان كرويا فإن السقوط يكون أبطأ كلما كان الجسم أصغر، ولكن طالما أنه مرئي فإنه يسقط وينتهي دائما بالوصول إلى قاع الوعاء.[423]

هذه الظاهرة التي تنتمي إلى سكون السوائل، تتضمن مفاهيم مألوفة لدرجة أن بنيتنا النفسية والبيولوجية اعتادت عليها، ومع ذلك، ستكون هناك حالات غريبة في الواقع الجزيئي **microscopic** لا تنطبق عليها المفاهيم المألوفة. في عام 1827، اكتشف عالم النبات الأسكتلندي روبرت براون **Robert Brownien**، من خلال ملاحظة جسيم مغمور في سائل معرض لتأثيرات جسيمات أخرى، الفاهمة تفترض أن هذه الجسيمات يجب أن تتخذ وفقًا لكثافتها، حركة منتظمة من السقوط أو الصعود، لكنها وجدت نفسها تتحرك بحركة غير منتظمة تمامًا. إنها حركة ذهاب وإياب، من التوقف والبدء مرة أخرى، من الصعود والهبوط، ثم الصعود مرة أخرى دون الميل إلى الثبات.[424] لم يكن براون فيزيائيًا، لكنه اكتشف الحركة التي ستسمح للفيزيائيين بوصف السلوك الديناميكي الحراري للغازات.

في القرن الثامن عشر، اعتبر الفيلسوف أوغست كونت أنه يوجد احتمالين لتفسير الحقائق الطبيعية فقال: «إما أن يكون طفوليًا أو معقدًا» .[425] الطفولية تعني أن حقائق الطبيعة مبنية على مسلمات وبديهيات بسيطة وتحليلية، أما المعقدة فتعني أن هذه الحقائق مبنية على حساب الاحتمالات والقوانين المتغيرة. كان لمقارنة دوهيم بين العقل الواسع والعقل العميق نفس معنى حكم كونت. الرجل ذو العقل الواسع هو من يرفض التجريد والتعميم، فهو لا يستطيع فهم الأفكار المجردة من تفاصيلها الدقيقة والملموسة، نابليون بونابرت ينتمى إلى هذا الصنف من الرجال حسب دوهيم. تجدر الإشارة إلى أنه اعتمد على كتاب **Hyppolite Taine**، الفيلسوف والمؤرخ الفرنسي في عرض هذه المقارنة. ووفقًا له، فإن أصحاب العقول الواسعة مثل نابليون لا يستوعبون بسهولة المفاهيم المجردة والعامة، إنهم ينظرون إلى الأشياء فقط من حيث علاقاتها المباشرة، والمبادئ العامة لا تروق لهم.[426]

غالبًا ما يكون أولئك الذين ينتمون إلى هذه الفئة، الرافضة للتجريد والتعميم، أدباء وشعراء وكتاب مسرحيات وكتاب مقالات وروائيين. إنهم أناسٌ يتمتعون بخيال واسع وذاكرة قوية: «بفضل هذا (اتساع العقل) يستطيع بلزاك **Balzac** أن يخلق حشد الشخصيات التي تملأ الكوميديا الإنسانية، ويضع كلًا منهم أمامنا من لحم ودم، وينحت في هذا اللحم التجاعيد والثآليل والتجهمات التي ستكون الواجهة للعواطف والرذائل وكل جانب من جوانب الروح السخيفة على السطح، ويُلبس هذه الأجساد،

[423] Annales de la chimie et de la physique, mouvement Brownien et la réalité moléculaire par Jean Perrin, p 6.
[424] P 7.
[425] L’expérience humaine et la causalité physique, p 365.
[426] La théorie physique op-cite, p 47.

ويمنحها المواقف والإيماءات، ويحيطها بالأشياء التي ستكون بيئتها، ويجعلها، باختصار، رجالًا يعيشون في عالمٍ مليء بالإثارة». [427]

نلاحظ إذن أن العقل الواسع يعتبر الطبيعة كتلةً معقدةً ومتداخلة، ما لا يمكن تجنّبه بالتبسيط، فالاقتصاد في اللغة عديم الفائدة، والظاهرة البراونية مثالٌ صارخٌ على هذا التعقيد. من ناحيةٍ أخرى، يستحيل علينا وفقًا لمن وُهِبوا سعةَ عقل، إزالة أدقّ التفاصيل من الطبيعة أو كائناتها الحية، لأن العالم والكائنات الحية لا نهاية لهما. علاوةً على ذلك، يجد فهمنا صعوبةً بالغةً في استيعاب الظواهر مجردة من تفاصيلها أو كثرتها، فمن خلال التفاصيل والكثرة يتعرف الإنسان على الآخر، ويكتشف مشاعره وغرائزه وعواطفه، غالبًا ما تكون أدقّ التفاصيل كحمرّة خجلٍ غير محسوسة، أو تجاعيد بالكاد تُرسم على شفتيه هي العلامة الأساسية، تسلط الضوء على فرحٍ أو على خيبة أملٍ كامنةٍ في أعماق النفس.[428] تبنى ماخ هذا الاتجاه، الذي يقضي باستحالة استبعاد الإنسان للتفاصيل عن طريق التجريد، إذ يبدو تجريد الإنسان من معاييره الخاصة أمرًا مستحيلًا فقال:« إذا وجد أحدهم أنه لا يستطيع تمثيل إنسان ليس شابًا ولا عجوزًا، ولا طويلًا ولا قصيرًا، أي إنسانًا عامًا، وإذا اعتبر أحدهم أن كل مثلث يمثله ذهنيا معلنا، إما مثلث قائم الزاوية، أو زاوية منفرجة، أو ثلاث زوايا حادة، وبالتالي، فهو ليس مثلثًا عامًا، فسيتوصل بسهولة إلى الاعتقاد بأن هذه التكوينات النفسية، التي نسميها مفاهيم، غير موجودة، وأنه لا يوجد تمثيل تجريدي» .[429] إن العقول الواسعة تُشكك في المبادئ العامة وبساطة الطبيعة، وتتمسك بالاحتمال الثاني لحكم كونت، الطبيعة معقدة.

في المقابل، كانت هناك أشخاص ذوي العقول العميقة، عقول هندسية تميل إلى تصور أبسط وأوضح الأشياء والحقائق، ديكارت قدوة يُحتذى به في هذا المجال. هكذا نفهم تعلقه بالرياضيات، لأن العلوم الرياضية قائمة على المفاهيم والتصورات المجردة، إنها علم يمثل أعلى درجات التجريد والتبسيط، ويمكننا القول، إنها اقتصاد في التفكير.

لقد ذكرنا أن ماخ كان أحد مؤسسي الانطباعية **impressionism** ، ولعبت مقولته الشهيرة بأن الأنا لا يمكن إنقاذها بأي حال من الأحوال دورًا بالغ الأهمية في نشأة المدرسة الانطباعية. يركز هذا النوع الجديد من الكتابة الأدبية على تنوع الأحاسيس داخل المشهد الواحد وهكذا تكون الذات دائمًا في حالة نشوة متجددة. مع استبدال مفهوم السببية بمفهوم الوظيفة، يشير هذا الاتجاه المزدوج إلى أن

[427] P 48-50.
[428] P 48.
[429] La connaissance et l’erreur, p 133.

فلسفة ماخ تتأسس على منهج غير تجريدي، الملموس بكل تناقضاته وتغيراته اللانهائية وأحاسيسه المتنوعة. باختصار، تصنف فلسفة ماخ في خانة أصحاب العقول الواسعة وليست العميقة. بيد أن سمة الاقتصاد في التفكير يعتبر ضربا من التبسيط والتجريد، إذن، كيف يمكننا تفسير تواجد العقل الواسع والتبسيط في فلسفة ماخ؟

استنتج ماخ أن النظرية العلمية سواءً في الفيزياء أو في أي مجال علمي آخر تتطلب التبسيط **simplification**، أي اقتصادا في التفكير، ما يعني إيصال أفكارنا بإيجاز من خلال كلمات وجمل بسيطة. الواقع المادي معقد للغاية لدرجة أنه يبدو من المستحيل اختصاره في صورة رمزية واضحة وموجزة، ولذلك استبدل ماخ مفهوم السببية بمفهوم الوظيفة، لأن السببية وسيلة للاقتصاد، وبناء عليه فإن القوانين الفيزيائية كلها هي ضرب من الاقتصاد في التفكير، لهذا السبب دافع ماخ ومعاصروه عن الاقتصاد في اللغة ودوره الأساسي في تأسيس النظرية الفيزيائية. إن هذا الاقتصاد أمر ضروري للذهن ولحالتنا النفسية، يمكن أن نقول إنه غير قابل للجدال في مجال العلم، لأنه إذا كانت الحقيقة المادية معقدة فسيكون من المستحيل فهمها أو التحايل عليها، فلم يبقى سوى حلا وحيدا، ألا وهو ترجمة الحقائق المتعددة والغامضة للواقع والطبيعة في لغة رمزية يحكمها النظام والوضوح، وهذا الإجراء كتب دوهيم سيكون بمثابة راحة كبيرة للعقل البشري :« إن مثل هذا التكثيف لمجموعة من القوانين في عدد صغير من المبادئ يشكل راحة هائلة للعقل البشري الذي لا يستطيع، بدون مثل هذه الحيلة، تخزين الثروات الجديدة التي يكتسبها كل يوم».[430]

في خضمّ حشدٍ من الحقائق المتنوعة والمتغيرة باستمرار، ونظرا أنه لا شيء في الطبيعة ثابت، لا نملك سوى خيارين؛ إما أن نحفظ هذه الحقائق بحيث تصبح في متناول فهمنا، أو نحجم عن حفظها وبالتالي تفلت منا. يُلزم العلم العلماء بتفضيل الخيار الأول، لأن طبيعة العلم اقتصادية، وهو ما أشار إليه ماخ: «لذا، يُمكن اعتبار العلم نفسه كمشكل الحد الأدنى **a minimum problem**، تتمثل في عرض الحقائق على أكمل وجه ممكن بأقل جهد فكري » .[431] أما بوانكاري فقد وصف بدقة تأثير الاقتصاد في العلم: «الحقائق تتحرك أسرع منا، ولا نستطيع اللحاق بها، فبينما يكتشف العالم حقيقةً ما، تظهر مليارات المليارات منها في مليمتر مكعب من جسمه. إن الرغبة في دمج الطبيعة في العلم هي الرغبة في دمج الكل في الجزء» .[432]

---

[430] La théorie physique son objet et sa structure, p 18.
[431] La mécanique, p 580.
[432] Henri Poincaré, Science et méthode, p 8.

الكيمياء مثالٌ بارزٌ على الاقتصاد، فالجدول الدوري للعناصر الذي وضعه الكيميائي الروسي دميتري مندلييف عام 1869، ليس سوى أداةٍ استخدمها الكيميائيون لصرف الانتباه عن تعقيد المادة. لنفترض، كما قال بوانكاري، أنه بدلاً من 60 عنصرًا كيميائيًا،[433] لدينا 30 مليار عنصر، وأنها ليست عناصر شائعة وأخرى نادرة، بل موزعة بالتساوي. عندها، في كل مرة نلتقط فيها حجرًا جديدًا، هناك احتمال كبير أن يكون مصنوعًا من مادة مجهولة. يرشد الجدول الدوري للعناصر الكيميائيين حول العالم أن فئات المادة المختلفة مُصنفة وفقًا لـ 118رتبة، مما يُسهّل المهمة كثيرًا عندما يتبادلون فرضياتهم ونظرياتهم المتعلقة بقوانين المادة وبنيتها وطبيعتها الداخلية. إذا لم نتمكن من التواصل أو تبادل إنجازاتنا في العلوم كما يتم نقلها، فلا يمكننا التحدث عن نظرية علمية أو معرفة، وبالتالي فإن الاقتصاد في اللغة وفقًا لماخ ليس خيارًا على الإطلاق بل التزام وضرورة:« يهدف نقل العلوم من خلال التدريس، إلى حفظ مجهود الفرد من القيام بتجارب معينة من خلال نقل تجارب فرد آخر إليه. [...] اللغة وسيلة هذا النوع من التواصل، وهي بطبيعة الحال أيضًا عامل إنقاذ ». [434]

إن الاقتصاد في اللغة عاملٌ من عوامل التقدم في العلوم، والعلوم التي بلغت درجةً عالية من التطور في نظر بماخ، هي تلك التي ترجمت عددًا كبيرًا من الحقائق في تعبير واحد وبسيط. تكشف لنا الدراسة التاريخية للعلوم أن جميع التجارب المباشرة قد تحولت في النهاية إلى نوع من المعادلات الرياضية أو الجبرية الصارمة، وتمتعت ببساطةٍ مذهلة، والأمثلة لا تُحصى. انكسار الضوء على سبيل المثال، بدلًا من مراعاة ظواهر الانكسار العديدة في وسائط مختلفة وبزوايا مختلفة، علينا فقط ملاحظة القيمة دون مراعاة العلاقات الأخرى، وهو أمرٌ أسهل بكثير. بدلًا من تدوين حالات انكسار الضوء المختلفة واحدةً تلو الأخرى، يمكننا إعادة إنتاجها جميعًا والتنبؤ بها، عندما نعلم أن الشعاع الساقط والشعاع المنكسر والعمودي في نفس المستوى. [435]

إن العلاقة بين اللغة وحقائق الطبيعة تهدف إلى ترشيد الفكر، لأن الطبيعة لا شيء ثابت فيها، فهي تتكون من عناصر نسبية وغير مستقرة، إنها معقدة، وبالتالي تتدخل اللغة لحصر هذا التعقيد:« اكتسبت الكلمات من خلال استخدامها المتعدد والمتنوع، خاصية وصف المعقد وحصره »[436]. الظواهر ليست علامات مجردة وثابتة، بل هي أحاسيس، ولا يمكن تجريدها وفقًا لماخ، إذ تتغير مظاهرها تبعًا لوجهة النظر المُتبناة لفهمها.

---

[433] في زمن بوانكاريه نهاية القرن التاسع عشر كان عدد العناصر الدورية 60 عنصرًا، أما اليوم فقد تضاعف العدد إلى 118 عنصرًا أو أكثر.

[434] La mécanique, p 449.

[435] Ibid.

[436] P 540.

الأحاسيس هي علاقات متنوعة بين الأشياء، ويمكن اعتبار إضاءة مصباحي أحيانًا حقيقة فيزيائية، وأحيانًا أخرى أراه من وجهة نظر فسيولوجية. بهذا المعنى، ليست الأحاسيس رموزًا للأشياء، بل على العكس، إنها مجموعة من الأحاسيس ذات استقرار نسبي. ليست الأشياء كما يقول ماخ أجسامًا، إنما ألوان ونغمات وضغوط ومساحات وأزمنة، هي العناصر الحقيقية للعالم.[437]

في الفصل الأول، عرضنا تصور ماخ للعالم الفيزيائي، التي تُشكّل عناصره أساس هذا التصور. يكمن الفرق بين العناصر والأشياء في طبيعتها، فالعناصر غير مستقرة متقلبة ومتغيرة دائمًا، بينما يبقى الشيء ثابتًا. يصف ماخ العناصر على أنها أحاسيس **sensation**، ويُشير إلى الشيء بالرمز. الإحساس مُعقد، بينما الرمز بسيط، وبفضل الرمز اكتسبت اللغة وظيفتها الاقتصادية. الرمز وهو كلمة، لم يعد المركب بفضل ارمز مجموع أحاسيس عابرة ومتقلبة، بل أصبح شيئًا راسخا، المفهوم **concept** يُثبّت الشيء ويجمد تدفق الظواهر. [438]

في الرياضيات، تُعدّ مهمة الاقتصاد في اللغة أكثر صعوبةً مقارنةً بمجالات العلوم الأخرى، إذ يُمكن إعفاء العقل في العمليات الرياضية من كلِّ جهد، ويكفي أن يُرمز إلى أيِّ عملية نُفِّذت مرةً واحدةً بعلاماتٍ ميكانيكية، مما يُجنِّب الوظيفة الدماغية لمسائل أكثر أهميةً بدلًا من إهدارها في حالاتٍ لا تتجاوز التكرار.[439] في الحساب، نُجري عدًّا، فنضيف سبعة أشياء إلى خمسة أشياء أخرى من نفس النوع، فنحصي المجموعة الكلية، لكننا نلاحظ لاحقًا أنه يُمكننا إجراء هذا العدّ بدءًا من 5 ونُحصي 7. وأخيرًا، وبعد تكرارا مُماثل، نُدرك أنه يُمكننا تجنُّب العدِّ تمامًا وتأكيد نتيجته مُسبقًا على أنها معلومةٌ سلفا. تُقدِّم لنا الفيزياء أمثلةً مُختلفةً على الاقتصاد في التفكير، ويُجنِّبنا مفهوم لحظة العطالة **moment of inertia** اعتبار الكتل الجزئية. إن نظرية غاوس **Gauss** في الانكسار الضوئي تغنينا عن دراسة الأسطح الانكسارية الخاصة لنظام الانكسار الضوئي وتستبدلها باعتبارات البؤر الرئيسية ونقاط العقد، بينما تغنينا نظرية الانكسار الضوئي فقط عن تكرار الاعتبارات المتطابقة.[440]

تُقدم لنا الفيزياء أمثلةً متنوعةً على اقتصاد الفكر، فمفهوم لحظة العطالة يُغنينا عن دراسة الكتل الجزئية، وتُغنينا نظرية غاوس في انكسار الضوء **dioptric** عن دراسة الأسطح الانكسارية الخاصة لنظام الانكسار، وتُستبدل بها دراسة البؤر الرئيسية والنقاط العقدية، بينما تُغنينا نظرية انكسار الضوء فقط عن تكرار الاعتبارات المتطابقة. [441]

---

[437] P 541.
[438] Psychologie de la forme, p 15-16.
[439] La mécanique, p 455.
[440] P 454.
[441] P 457.

صفوة القول، يبدو أن الاقتصاد في اللغة ضرورية ولا مفر منها في العلوم، ليس فقط لأن العقل البشري عاجز عن استيعاب جميع التفاصيل، بل لأنه يُضفي جمالًا على النظريات. فعندما تُكتب مجموعة من الظواهر بشكلٍ مُقتصد وفقًا لمعادلة تخضع لترتيب دقيق وتسلسل هرمي مُحدد، تُصبح النظرية جذابةً وساحرة، بل تُصنف وتُرتب معرفتنا تجاه العالم الخارجي:« حيثما يسود النظام، يُضفي الجمال معه، وبالتالي فإن النظرية لا تُسهّل التعامل مع مجموعة القوانين الفيزيائية التي تُمثلها، وتُصبح أكثر ملاءمةً وفائدةً فحسب، بل تجعلها أيضًا أكثر جمالًا.» [442]

[442] La théorie physique, p 20.

الباب الثالث

سبل تجريد العلوم النفسية من المفاهيم الميتافيزيقية المتعالية

إن الإحساس الذي هو تارة فيزيائي وطورا نفسي، يشكل أساس الحياة النفسية برمتها.

ارنست ماخ

قبل أن ندرس الحقائق من الناحية النفسية، يجب علينا أولاً أن ندرسها من الناحية الفسيولوجية.

هاربرت سبنسر

الفصل الحادي عشر

قيمة علم النفس في تأسيس نظرية المعرفة والمحاولات المتعددة من أجل جعله علما تجريبيا

لم يكن ماخ عالم نفس، بل فيزيائيًا، إلا أن مقاربته التجريبية للفيزياء رفعت تمامًا الحدود بين الفيزيائي والنفسي. أشرنا كيف أن بحثه في الفيزياء قاده إلى الفلسفة، وبفضلها استطاع أن يرسم ملامح فلسفته الوضعية، وسنكتشف أن هذه الفلسفة هي التي جعلت ماخ عالم نفس. لا يوجد فرق بين العلوم الفيزيائية والعلوم النفسية، وذلك يمثل عصارة فلسفة ماخ. إن الإنسان هو من صاغ النظريات الفيزيائية، إنه كائن فاعل ومنفعل، الظواهر تجذب انتباهه، فيرصدها، ثم يُجري سلسلة من التجارب، ويحاول في النهاية تفسيرها بلغة رمزية عن طريق مجموعة من المفاهيم.

نلاحظ أن هذا الموضوع الذي يسمي نفسه إنسانًا هو كيان نفسي غير منعزل عن بيئته، فالإنسان مجرد كتلة من الأحاسيس، معرضة للمنبهات، المنبهات المستمرة وغير المنقطعة. في الباب الثاني كنا دائمًا ما نشير للبنية النفسية، السببية هي قانون استنتجته هذه البنية، والارتباط بين إدراك الخطر والهروب يقوم على علاقة فيزيائية بهدف الحفاظ على النفساني. تبسيط الظواهر هو ميل نفساني بشري، ومفهوم الجوهر هو خلق خالص للنفساني البشري، وابتكار مفهوم الروح هو أيضًا خلق من نتاج النفساني البشري، إلخ. كتاب ماخ الثالث[443] بعنوان تحليل الأحاسيس علاقة الفيزياء بالنفساني[444]، موجه للدراسة النفسية، على الرغم من أن الفيزياء ستكون نقطة انطلاق لاستغلال باطن الإنسان، أي أن البحث في الفيزياء يقودنا إلى عتبة النفساني. تُعدّ الأحاسيس عناصر أساسية في البنية النفسية للإنسان، فهي تُطلعنا على العالم الخارجي، حواسنا الخمس؛ البصر، والشم، والتذوق، واللمس، والسمع، كلها مسؤولة عن أحاسيسنا. هذه الحواس الخمس تشكل مصادر جميع أحاسيسنا طوال حياتنا، وهي تساهم في نقل المعلومات من الخارج (عالم الموجودات) إلى الداخل (عالم الذات). وبالتالي، تُمثل الأحاسيس مكونًا أساسيًا من مكونات النفس، كما تُشكّل الوعي، وهو مفهوم محوري في علم النفس.

---

[443] الكتاب الأول المعرفة والخطأ، الثاني الميكانيكا عرض تاريخي ونقد لتطورها.

[444] The analysis of sensations
the relationship between the physical and the psychological

في اللغة الألمانية، كلمة وعي تنطق **Das Bewusstein** يعني المعرفة، ونقول أيضا **Das Gewissen**. عندما نقول "كن واعيًا" بشيء ما، فهذا يعني بالضرورة إدراكه، وهكذا يكون الوعي أساس المعرفة. الوعي ما هو إلا نتيجة لمزيج من المعارف، فأحاسيس العين تُدرك ألوان الأشياء، وأحاسيس الأذن تُدرك أصواتها، وأحاسيس الجلد تُدرك صفاتها الملموسة، كالوزن، والتضاريس، والحرارة والبرودة، إلخ. أما الصفات الأخرى كاللزوجة والخشونة، يشعر بها الإنسان بفضل تضافر الأحاسيس العضلية واللمسية.[445] إن الوعي هو محور علم النفس وموضوع دراسته، فلا يمكن الحديث عن المعرفة من دون الوعي. لذلك فإن علم النفس علم إنساني محض، يركز على ما يحدث في باطن الإنسان، وهو علم ذاتي بحت. لقد اعتُبرت مقولة سقراط الشهيرة "يا أيها الإنسان اعرف نفسك" كمحاولة إلى جذب انتباه الإنسان تجاه باطنه وذاته، ومنذ سقراط، أصبح علم النفس والفلسفة شيئًا واحدًا. إن تأثر تاريخ الفلسفة في الغرب بعلم النفس أمر لا جدال فيه، حيث مارسه جميع الفلاسفة تقريبًا، وكان له دور أساسي في بناء المعرفة، وقد أثارت الأسئلة النفسية نقاشات بين الفلاسفة عبر التاريخ.

اقترح الفيلسوف الإنجليزي فرانسيس بيكون **Bacon** إنشاء علم يهتم بدراسة طبيعة الإنسان وحالته، يتناول جزء منه مشاعر الحزن والسعادة، بينما يتناول الجزء الآخر اتحاد الروح بالجسد، ويتضمن الجزء الثالث مواضيع نفسية محددة. في المقابل، أكد الفيلسوف الإنجليزي توماس هوبز، أن معرفة العالم الخارجي تنبع من الأحاسيس **Sensation**، فإذا تغير لون شيء ما، أو تصلب أو طَرِيَ، انفصل أو اندمج مع أجزاء أخرى، فإن الكمية الأولية للجسم قد لا تتغير، لكن نسمي موضوع إدراكنا بشكل مختلف حسب الأحاسيس الجديدة التي تطرأ على حواسنا. تساءل هوبز عن كيفية تمييز جسم جديد سيظهر لمدركاتنا؟ وكيف يمكننا أن ننسب إليه صفات جديدة؟ تجدر الإشارة إلى أن هذا السؤال معرفي ونفسي في آن، لأن معرفة هذا الجسم الجديد تمر عبر الكيان النفسي، وأن نسب صفات جديدة إليه يعتمد بشكل مباشر على الطريقة التي نبني بها مفاهيمنا عن اللغة وبشكل غير مباشر عبر أهوائنا.[446]

طوّر جون لوك نظريةً حسيةً للمعرفة، بالاستناد على فلسفة الحواس الهوبزية. استحق لوك بفضل نظريته في المعرفة أن يكون أحد مؤسسي علم النفس الحديث. في كتابه مقال في الفهم البشري،[447] حلل عملية المعرفة بالإشارة إلى المفاهيم النفسية، جاعلا الفلسفة كممارسة نفسيةً بحتة. يتصرف العقل البشري وفقًا لنظرية لوك المعرفية، كوعاء فيما يتعلق بانطباعات الحواس وتكوين

---

445 William James, Précis de Psychologie, Traduit de l’Anglais par E. Baudin et G. Bertier, p 52-53.

446 Lange Friedrich Albert, Histoire du matérialisme et critique de son importance à notre époque, Tome I, op-cite, p 276-277

447 Essay on humain understanding.

الأفكار المركبة، ثم يُثبّت الأفكار المجردة التي اكتسبها باستخدام الألفاظ، ويربطها بالأفكار بشكل إرادي.[448]

استندت فلسفة الإيرلندي جورج بيركلي **George Berckley** على أسس علم النفس. من خلال حجج نفسية، حاول إثبات أن جميع الصفات التي ننسبها إلى الأجسام المادية زائفة وخاطئة. فلسفته هي محاولة لدحض صحة البيانات التي تعترضها الأحاسيس والإدراكات. ووفقًا لبيركلي، فإن العالم المادي الخارجي ليس سوى وهم، والأفكار هي الأشياء الحقيقية.[449] من جانبه، أنشأ ديفيد هيوم نظريته في ترابط الأفكار **Association of ideas** ومدرسة جديدة في علم النفس، سميت الترابطية النفسية.[450] متأثرًا بنظرية المعرفة النفسية لهيوم، أسس كانط نظرية في المعرفة قائمة على القوانين النفسية، إذ دافع عن وجود مجموعة من المقدمات **Prolegomenon** في الذهن البشري. انطلاقا من المقدمات دحض مغالطة عدم ترابط الأفكار، وهي النتيجة المفترضة لتحليلات هيوم.[451] ولقد حاول كريستيان وولف **Christian Wolff** استبدال علم النفس العقلاني بعلم النفس التجريبي، لكن محاولته ظلت غير مكتملة، حيث كان هو ومعلمه ليبنتز متأثرين بالميتافيزيقيا، ولهذا السبب اعتبر لنج وولف مخترع الفلسفة المدرسية الجديدة.[452]

أدرك الفيزيائيون والرياضيون أيضًا قيمة علم النفس. كان أندريه ماري أمبير **André Marie Ampère** من أبرز فيزيائيي القرن الثامن عشر المتأثرين بعلم النفس. ويتجلى تأثير كانط في أعماله، إذ ينص على وجود عالمين؛ عالم ظاهراتي **phenomenal** نعرفه من خلال انطباعاتنا، وعالم افتراضي نومينالي **noumenal** . أما عالم النوميناليي لدى الفلكيين والفيزيائيين، فهو عالم قائم على علاقات حدسية (المدة، الحركة، السرعة، العدد)، مستقلة عن الانطباعات الحسية. وتُشكل هذه الاعتبارات أساس تصنيف أمبير للظواهر النفسية.[453]

في منتصف القرن التاسع عشر، ظهرت فلسفة جديدة أثارت جدلاً محتدما بين الفلاسفة والعلماء، اتخذت من مبادئ علم النفس كنقطة انطلاق لإرساء أسس المعرفة، تُسمى بالفلسفة النفسية **Psychlogical philosophy**.[454] كانت رد فعل ضد تأثير الكانطية في ألمانيا، وتحت هذا التأثير،

---

[448] 302.
[449] Charles Renouvier, Histoire et solution des problèmes métaphysiques, Paris Felix Alcan éditeur, p 247-249.
[450] psychological association.
[451] P 264.
[452] Histoire du matérialisme, p 437.
[453] La place de la psychologie dans l'ordre des sciences, article.
[454] Psychologisme.

تم مراجعة مبادئ علم النفس بشكل عميق. إن المثالية الكانطية ليست سوى ضربا من علم النفس المتعالي **Transcendental psychology** حيث لقد حللنا الاتجاه العام للكانطية في الباب الأول، وأثبتنا أن المثالية الكانطية تعتبر الواقع الذاتي أكثر أهمية من الواقع الموضوعي، حيث تمثل الأفكار لا غيرها الحقيقة المطلقة. رأينا أن فلسفة فيخته وشيلينج وهيجل ورثت المثالية الكانطية المتعالية وكانوا تلاميذ كانط المخلصين، وحسب لهؤلاء المثاليين، فإن الكيان الحقيقي الوحيد هو فكرنا. في هذا الصدد، تعتبر الفلسفة النفسية مدرسة تعارض المثالية، وقد أسسها الفيلسوف وعالم النفس الألماني فريديريك إدوارد بينيك **Frederick Edward Beneck** (1798-1854).[455]

أراد بينيك تحرير المعرفة من المثالية المتعالية، وكان الشرط الأول لذلك هو وضع علم النفس على درب التجريبية والوضعية، لأن الكانطية جعلت علم النفس جزءًا لا يتجزأ من الميتافيزيقا، على عكس علم النفس التجريبي. مثالية كانط حددت وظيفة علم النفس في دراسة المفاهيم الماقبلية انطلاقًا من التفكير. ترفض الفلسفة النفسية إمكانية وجود بديهيات في العقل البشري، محاولة تجنب الأخطاء القديمة، واتباع نهج العلوم الطبيعية. إثر ظهورها، أصبح علم النفس برمته أساسًا ليس فقط للمعرفة، بل للفلسفة أيضًا. خلال القرن التاسع عشر، جعل الفلاسفة من علم النفس عماد الفلسفة، كتب الفيلسوف الألماني هاينريش أهرينز **Henri Ahrens** (1808-1874) : «علم النفس يتخذ الفلسفة ضالته، فهي العمود الفقري الذي بدونه ستظل جميع الأفكار والمذاهب تائهة في الظلام (...)علم النفس هو مصدر جميع العلوم الفلسفية، والعلم الذي يدرسه، طبيعته، أهدافه، ومظاهره المختلفة، هو أساس ومحور جميع الأبحاث اللاحقة».[456]حتى قبل أهرينز وبينيك، كان علم النفس محور اهتمام معظم الفلاسفة الألمان، وفي نهاية القرن الثامن عشر، خلصت سلسلة من المقالات المنشورة في مجلة نفسية بين عامي 1796 و1797، حررها كارل كريستيان إرهارد شميدت **Karl Christian Erhard Schmidt** إلى أن علم النفس هو العلم الأساسي وركيزة الفلسفة.[457]

بالرغم من أهمية الفلسفة النفسية في ألمانيا، ودورها في إرساء أسس علم النفس التجريبي متحرر من المثالية المتعالية والميتافيزيقيا التأملية،[458] إلا أنها تعرضت لانتقادات واسعة من طرف المجتمع العلمي خلال القرن التاسع عشر. يعتبر علم النفس أن اختيار الإنسان لفعل شيء ما من عدمه

[455] La psychologie au XIX siècle, Serge Nicolas, Anne Marchal, Frédéric Isel, Article https://www.cairn.info/revue-histoire-des-sciences-humaines-2000-1-page-57.htm
[456] Ibid.
[457] Ibid.
[458] استخدم بينيك المنهج الوراثي genetic methode في دراسة الظواهر العقلية، وهو ذو أهمية بالغة، لأنه من بين المناهج التجريبية في علم النفس .

مرتبط بالظروف النفسية، وهذا المبدأ يحمل في طياته وجهة نظر صائبة، لأننا أشرنا في كامل الباب الثاني إلى أن مجموعة من الخيارات المنهجية والتطبيقية في العلوم الفيزيائية تنبع من حالتنا النفسية، خيارات متعلقة بالتطور البيولوجي. إن تبسيط ما هو معقد، تجريد المحسوس، افتراض قانون عام وكوني كالسببية، الترابط بين الأفكار والأحداث، تجنب المتغيرات، فرض الثوابت في الطبيعة وما إلى ذلك، كلها خيارات تفرضها النفس البشرية، ولكن عيب الفلسفة النفسية يكمن في التجربة الداخلية، أي في الاستبطان **introspection** . يقوم الاستبطان على التمييز بين الذات والموضوع، ولذلك أكد ماخ أن الاستبطان المحض يُهمل الجسد تمامًا.[459] إذا كان هناك فرق جوهري بين ظواهر الطبيعة وظواهر الذهن، ففي هذه الحالة، المعرفة الذاتية ستكون أكثر يقينية من المعرفة الموضوعية، لأن الأولى تتكون من دون وسيط، أي مباشرة، بينما الثانية تُصنع من خلال الإدراك، وبالتالي، فإن المعرفة الفلسفية الحقيقية هي المعرفة الذاتية.[460]

أخيرًا، اتُهمت الفلسفة النفسية بالذاتية الميتافيزيقية، إلا أن محاولاتها لجعل علم النفس علمًا تجريبيًا في ألمانيا لا يمكن تجاهلها. لقد ارتكب بينيك نفس الخطأ الكانطي عندما حاول تجاوز ثنائية الذات والموضوع، وسقط في المثالية المتعالية. أما في فرنسا، كان الفيلسوف فيكتور كوزان **Victor Cousin** وتلميذه تيودور جوفروي **Theodore Jouffroy** من أشدّ المؤيدين لعلم النفس. يرى كوزان وجوفروي أن علم النفس يجب أن يكون عقلانيًا، مبنيًا على التجربة الداخلية، أي الاستبطان. سعى كوزان إلى تأسيس علم النفس على الميتافيزيقيا ودراسة الأفعال الواعية من خلال الملاحظة الداخلية والحدس التأملي. رأى جوفروي أن التجربة الداخلية هي المعرفة الحقة، وأن الاستبطان ممكن في ظلّ ظروف معينة. وهكذا، نفى أي إمكانية لاختزال علم النفس إلى علم وظائف الأعضاء، أي الفيسيولوجيا.[461]

كانت هناك محاولة أخرى مثيرة في ألمانيا، ساهمت في جعل علم النفس علمًا تجريبيًا ووضعيًا، وقد ظهرت بالتوازي مع علم النفس البينيكي في بداية القرن التاسع عشر. قام بهذه المحاولة يوهان فريدريش هربرت **Johann Friedrich Herbart** (1776-1841) فيلسوف وعالم نفس ألماني، كان متأثرا بالكانطية والمثالية المتعالية وتلميذًا لفخته. انفصل عن الحركة المثالية في وقت مبكر جدًا، محاولًا تأسيس علم نفس تجريبي خالٍ من المفاهيم الماقبلية المتعالية.

---

459 La connaissance et l'erreur, p 37.
460 Léo Freuler, La crise philosophique au XIX siècle, Paris, p 167-170.
461 L'invention française de psychologisme en 1828, article disponible en ligne à l'adresse : https://www.cairn.info/revue-d-histoire-des-sciences-2012-2-page-197.htm .

درس هربرت علم النفس من منظور رياضي، دراسة ترمي إلى جعل الظواهر العقلية قابلة للاختزال ويمكن ترجمتها بطريقة علمية. لطالما اعتقد المثاليون واللاهوتيون، أن الذات ليست بحقيقة طبيعة فيزيائية مادية، وبالتالي لا يمكن اخضاع الوعي إلى التجربة فهو يعد ظاهرة فريدة متعال عن التجربة الحسية.

يهدف علم النفس الرياضي **mathematic psychology** الذي أسسه هربرت إلى قياس الظواهر الذاتية ومعالجة التمثلات النفسية من منظور حسابي. تكمن ميزة علم النفس الرياضي في تأكيده على وجود رابط بين علم النفس وعلم وظائف الأعضاء (الفيسيولوجيا)، فإذا كان علم وظائف الأعضاء يبني الجسم بالألياف، فإن علم النفس يفسر العقل والذات بسلسلة من التمثلات **representation**. وقد اعتمد هربرت على قانون ترابط الأفكار للمدرسة النفسية الإنجليزية **ideas association** في بناء مقاربته. قانون الترابط يشبه قانون الجاذبية النيوتينة، ولكن الاختلاف هو أن الأول مجاله العالم النفساني، بينما الثاني مجاله العالم المادي الفيزيائي. في جميع الأحوال، تعتبر محاولة هربرت هي الأولى في الغرب، حيث ساهمت في وضع علم النفس على مسار التجربة، فلا عجب أنه أثر على جيل كامل من علماء النفس الألمان. كان ماخ من أوائل هذا الجيل، وتركت أعمال هربرت تأثيرًا عميقًا على تفكيره، فقد علق على العديد من هذه الأعمال والمذكرات، مثل: علم النفس كعلم يعتمد على التجربة والميتافيزيقا والرياضيات (1824-1825) .[462] كما علق على مذكرة عنوانها: حول المفهوم الأصلي لقياس الزمن.[463] كان علم النفس الرياضي لهيربرت بمثابة محفز وجه تفكير ماخ نحو مجال علم النفس الفيزيائي **psychophysique**، وهو علم جديد ظهر في ألمانيا منذ عام 1850. ومن بين الآخرين الذين تأثروا بهربرت هم ؛ فيلهلم فونت **Wilhelm Wundt**(1832-1920)، وهيرمان فون هيلمهولتز **Hermann von Helmholtz**(1821-1894)، وغوستاف فيشنر **Gustave Fechner** (1801-1881).

يبدو جليا أن فترة ماخ كانت استثنائية، جهود جبارة ترجمتها سلسلة من الأبحاث والعمل الدؤوب من أجل جعل علم النفس علمًا تجريبيا، فالهدف النهائي كان وضع حد للمثالية المتعالية في ألمانيا. خلال القرن التاسع عشر، كافح علم النفس لكي يقبل كعلم، واستمر هذا النضال طويلًا حتى بداية القرن العشرين، وهي الفترة التي نشر فيها فونت كتابه بعنوان علم النفس في كفاح من أجل الوجود.[464] يُعد هذا الكتاب بمثابة رد على عريضة قدمها مجموعة من أساتذة الفلسفة، ألمان

---

[462] Psychologie als Wissenschaft, gegründet auf Erfahrung, Metaphysik und Mathematik.
[463] über die ursprüngliche auffassung eines Zeitmasses.
[464] Die Psychologie im Kampf ums Dasein.

ونمساويين وسويسريين، قدر عددهم بمائة وسبعة، طالبوا فيها بعدم تخصيص المزيد من كراسي الفلسفة لعلماء النفس التجريبيين. وهنا نتساءل عما إذا كان علم نفس الرياضي لهربرت قد حقق هدفه المتمثل في اختزال الظواهر العقلية تجريبيا؟

لم يكن علم النفس عند هربرت تجريبيًا بالكامل، إذ احتفظ بجزء من الميتافيزيقيا. فقد ادّعى إرساء ميتافيزيقيا واقعية تتناقض مع الميتافيزيقيا القديمة، على الرغم من ميله القوي نحو التجربة. ويظل علم النفس عند هربرت استنتاجيًا، وهو جزء من نموذج الرياضيات الشاملة. وهنا نتساءل مرة ثانية ؛ هل أعمال كل من فونت وهيلمهولتز وفيشنر في ميدان علم النفس نجحت في الارتقاء به إلى مصاف العلوم التجريبية؟

فونت يعتبر المؤسس الحقيقي لعلم النفس التجريبي في ألمانيا بمعية هيرمان إبينغهاوس **Hermann Hebbinghaus** أما نظرية فيشنر التي سنشرحها لاحقًا، تحتوي على نقاط ضعف، أما هيلمهولتز كان له ميل نحو النموذج الإحيائي **animisme**. في هذا السياق، لم يتردد ماخ في نقد نظرياتهم وهربرت أيضا، غير أنه لم ينكر فضلهم المتمثل في اختزال علم النفس في مقاربة تجريبية. من ناحية أخرى، كان لا بد من بذل المزيد من الجهد لتحسين منهج البحث، حتى يكون علم النفس أكثر تجريبية ودقة. لم يعتبر ماخ أن علم النفس لدى كل من فونت فيشنر وهيلمهولتز، مشابهًا لعلم نفس لدى هربرت، لأنهم وضعوا أسس علم نفس أقرب إلى الفيزياء منه إلى الرياضيات. إن الفرق بين هذين المجالين لا يمكن حصره، الفيزياء دائمًا ما تأخذ بعين الاعتبار العلاقات المتغيرة بين الظواهر، بينما تسعى الرياضيات إلى تجريد هذه العلاقات ونتائج التجربة. وتبعا لذلك، لا ينبغي أن يكون علم النفس علمًا استنتاجيًا عالميًا كما يرغب هربرت، بل علمًا تجريبيًا ووضعيًا. ولهذا السبب أعلن ماخ أن الأبحاث الفسيولوجية التي أجراها فوندت، وفيشنر، وهيلمهولتز تنتهي حيث يبدأ علم النفس عند هربرت.[465]

منذ عام 1863، وجد ماخ في علم النفس الفيزيائي **Psychophysique**، وهو فرع من العلوم ابتكره غوستاف فيشنر عام 1860 ثم طوره فيلهلم فونت، ضالته من أجل دعم مقاربة تجريبية تختزل في علم وظائف الأعضاء المتعلق بالأحاسيس. أثبتت سلسلة من التجارب كان قد أجراها ماخ أن المعطيات المكانية والزمانية التي يولدها النفساني هي في الواقع ناتجة عن الأعضاء الفسيولوجية. سنة 1863 كانت حاسمًا، إذ نجح في إقامة نوع من الصلة بين النفساني والجسدي من جهة، وبين النفساني

[465] Ernst Mach et la psychophysiologie du temps.

والفيسيولوجي من جهة أخرى. إذا أردنا حقًا فهم البنية النفسية وفقًا لماخ، فعلينا أن نتعلم قوانين علم وظائف الأعضاء، وهو مبدأ يُذكرنا بمقولة يوهانس بيتر مولر **Johannes Peter Müller** (1801-1858)، فيسيولوجي وطبيب ألماني، مفادها أنه لا يمكن للمرء أن يكون عالم نفس دون أن يكون أيضًا عالم بوظائف الأعضاء. ومن هذا المنطلق أسس الفيلسوف الإسكتلندي ألكسندر باين **Alexandre Bain**(1818-1903) علم نفس موغل في الوضعية.

مما لا شك فيه، فإن علم النفس الرياضي له ميل واضح نحو الكانطية، يمكن القول إنه أحدث ثورة في العلوم النفسية خلال القرن التاسع عشر، ولكنها ثورة غير مكتملة. فيما يتعلق بالتمثلات بالألمانية **Vorstellung**،[466] جادل هربرت بأنها ظاهرة نفسية غير مكانية أي لا امتداد لها، وبالتالي المكان يولد ظواهر، سواء فيزيائية أم نفسية حسب إيقاع أو تتابع دقيق. وفي تعليقه على مذكرة هربرت تحت عنوان "علم النفس كعلم قائم على التجربة"، كتب ماخ: «لنفترض أن تمثيلًا محددا دائمًا يُثار بواسطة تحفيز حسي في الوعي على فترات محددة. عندها، يُعيد كل انطباع جديد إنتاج التمثلات المتساوية نوعيًا والتي اختفت بالفعل. ويعتمد إدراك التسلسل الزمني على قانون إعادة الإنتاج هذا. » وفي هذه الجزئية انتقد ماخ نظرية هربرت، لأنها لا تسمح بتفسير الظواهر المرتبطة بالإيقاع.[467]

صاغ فيشنر قانونًا أثار جدلا واسعا بين الفلاسفة والنفسانيين، من خلاله كان ينوى تأسيس علم جديد يترجم بطريقة رياضية العلاقات بين النفس والجسد، سُمّي هذا العلم وقد أشرنا إليه بعلم النفس الفيزيائي **Psychophysique**. ميّز فيشنر بين قسمين في علم النفس الفيزيائي: علم النفس الفيزيائي الداخلي وعلم النفس الفيزيائي الخارجي. يهدف القسم الأول إلى دراسة العلاقات بين النفس والجسد التي ترتبط بها مباشرة، أي العلاقات بين الظواهر النفسية والظواهر الفسيولوجية. أما القسم الثاني، فيهدف إلى دراسة العلاقات بين النفس والعالم المادي، أي العلاقات بين الظواهر النفسية والظواهر المادية. بالرغم من أن الفيزياء النفسية الفيشنرية تُمثل محاولةً لجعل علم النفس علمًا تجريبيًا، إلا أن مشكلة الميتافيزيقيا بقيت تُمثل أساس علم النفس عنده. وهذه الميتافيزيقيا نفسها تستمد جذورها من أعمال المثالي الكانطي شيلينغ، وعالم الطبيعة لورينز أوكن **Lorentz Oken**(1779-1854).[468]

[466] representation
[467] Ernst Mach, la psychologie du temps.
[468] Serge Nicolas, La fondation de la psychophysique de Fechner : des présupposés métaphysiques aux écrits scientifiques de Weber.

تأثر أوكن بالكانطية، بينما كان شيلينغ مدافعًا متحمسًا للتيار المثالي الألماني، فلا عجب أن يتأثر فيشنر بالكانطية. في هذه الحالة، هل يُمكننا التشكيك في دور فيشنر في تاريخ علم النفس، ونيته في جعله علمًا متاحًا للتجربة والملاحظة؟

في الواقع، تُشبه حالة فيشنر حالة هربرت، فكلاهما كان منشغلا بمعضلة الميتافيزيقيا، بينما أراد فيشنر من خلال نظريته فرض التوازي بين النفسي والفيزيائي، تجاوز ثنائية الذات والموضوع، أي ثنائية الجسد والروح. اعتبر أن الفكر والامتداد ولئن يظهران غير قابلين للاختزال، إلا أنهما في الأصل شيئا واحدا، كونهما صفتين للجوهر الواحد، لكن الروح هي التي تحمل هذه الثنائية. وبناء عليه، مدد فيشنر وظيفة النفس إلى ما يتجاوز الحدود المُخصصة لها عادةً.[469] إن التوازي بين النفسي والفيزيائي لديه يفضي إلى وجود روح إلهية وكونية سارية في جميع أشكال الحياة، ويمكننا التأكيد على أنه توازي جوهره الميتافيزيقا يُشبه ذلك التوازي السبينوزي، توازي يقوم على الإحيائية، أي الروح متحدة بالطبيعة **panpsychisme** .

تجدر الإشارة إلى أن هذا التوازي الميتافيزيقي المثالي مرتبط بفيزياء النفسية الداخلية، وقد استُمدت أفكار فشنر الرئيسية من حلم رآه ليلة 22 أكتوبر/تشرين الأول 1850، ثم دوّنها في مذكرة ميتافيزيقية بعنوان "زند أفستا" **Zend Avesta**.[470] يُذكرني هذا الاستلهام بوجهة نظر الفيلسوف والطبيب الألماني هيرمان لوتز**Hermann Lotze** (1817-1881) الذي انتقد فكرة تأثير شيء ما فوق طبيعي على الظواهر الطبيعية، قائلاً: «طوّر كانط في أحلامه هذه الفكرة القديمة والشائعة الآن، وربما فعل ذلك بروح فكاهية لا تناسب هذا الموضوع، لأنه كان ضروريًا ليس فقط لإثبات استحالة تأكيد هذه الفرضية علميًا، بل أيضًا لإثبات أنها لا ينبغي أن تكون موضوع نفي سابق لأوانه» .[471]

إذا كانت فيزياء النفسية الداخلية ميتافيزيقية بطبيعتها، فقد كانت ذات بعد روحاني شامل **panpsychisme**، بينما الفيزياء النفسية الخارجية على النقيض من ذلك تمامًا. اكتفى فيشنر بدراسة القوانين الفسيولوجية والفيزيائية بين الأحاسيس والمحفزات، وقسّم الأحاسيس إلى كثيفة **intensive** وممتدة **extensive**، فالإحساس بالضوء ممتد، بينما إدراك الامتداد بالبصر أو اللمس كثيف. ثم ميّز داخل الأحاسيس الممتدة بين الحجم **Grandeur** والشكل **Form** وفي الأحاسيس الكثيفة بين القوة

---

469 Ibid.

470 Ibid.

471 Lotze Hermann, Principes généraux de psychologie physiologique, deuxième édition traduite de l'Allemand par A. Penjon Ancien élève de l'école normal supérieur, Paris librairie Germer Baillière, p 78

Force والكيف **Quality**. يرى فيشنر أن هذه المقاييس يجب أن تُشكّل أساسًا لقياس الأحاسيس، وهذا ما يجعلها ذات أهمية رئيسية لديه، لأن الحساسية تتفاوت كثيرًا نتيجةً لظروف داخلية وخارجية لا تُحصى.[472] وهكذا، فإن هدف الفيزياء النفسية الخارجية وفقًا لفيشنر، هو فقط حساب شدة الأحاسيس، وفي هذا التفصيل التقى مع هربارت، الذي يرى أن علم النفس الرياضي ممكن، لكن فيشنر أعطى الأولوية للملاحظة، أي ملاحظة الظواهر الفيزيائية. وفي هذا الصدد، سيكون هناك ترابط وثيق بين المادي والنفسي ومن الممكن كتابة معادلة رياضية.

سبق وأشرنا أن إمكانية تقديم وصف مطلق ونهائي للظواهر الفيزيائية أمر غير متاح، وهو ما أكده ماخ برهن عليه، مستبدلا مفهوم السببية بالوظيفة، معتبرا أن اللغة أداة لجعل ما هو متغير ثابت لغرض اقتصادي لا غير. توقع فيشنر هذه الصعوبة، فالأحاسيس وخاصةً حاسة اللمس، ليست نهائية بل نسبية وتقريبية، وهذا ما استخلصه عندما درس سلسلة من التجارب أجراها ارنست فيبر **Ernst Weber**(1795-1878)، طبيب ونفساني وعالم وظائف أعضاء ألماني. يستند قانون فيشنر في الفيزياء النفسية على قانون فيبر، وانطلاقا من نتائج علم النفس الفيسيولوجي[473] لفيبر استنتج معادلته الرياضية. إذا درسنا سلسلة تجارب فيبر فسنلاحظ أنها قريبة جدا من تجارب ماخ، ذلك وأن فيبر يتحدث عن علاقة وظيفية بين التحفيز والإحساس، وبالتالي فإن الوظيفة تشير إلى واقع متغير، وذلك ما أكده ماخ فعلا.

بدأت أبحاث فيبر سنة 1829 بمساعدة شقيقه الأصغر إدوارد وهو فيزيائي. هنا نلاحظ أن فيبر، عالم النفس، يطلب دعم شقيقه الفيزيائي، إننا أمام تقاطع بين علم النفس والفيزياء، مما يعطى علم النفس الفيزيائي. أجرى فيبر أبحاثًا تجريبية مع شقيقه لقياس حساسية مناطق الجسم المختلفة لدى البشر، واعتمد أسلوبه في الملاحظة وتقنية تجاربه على استخدام جهاز يُسمى بوصلة فيبر **compass of Weber** .[474] مزود بواجهتين، يعمل على تحديد مستوى الحساسية في منطقة الجسم، يتم قياسها عن طريق حساب الحد الأدنى للمسافة بين موقعين. ومع ذلك، فإن تقدم هذه التجربة يتطلب الحذر وتطبيق مجموعة من الشروط إذا أردنا تقليل احتمالية الخطأ. أولاً وقبل كل شيء، يجب ألا تتشتت إدراكاتنا بإدراكات حواس أخرى، بمعنى آخر، اختيار الزمن المناسب إما صباحا أو ليلا. ثانيا، وهذا هو الأهم، تكرار التجربة على عدة أشخاص، والحرص على مقارنة النتائج، علاوة على ذلك، يجب ألا تكون

---

[472] La fondation de la psychophysique de Fechner.
[473] psychophisiology
[474] P 273.

نقطتا البوصلة اللتان يتم وضعهما على الجلد من نفس المادة ونفس الشكل فحسب، بل يجب أن تكونا أيضًا لهما نفس درجة الحرارة. أخيرًا، يجب تقريب النقطتين من الجلد، والتثبت من عدم إصابة عضو اللمس أو إحداث ألم قادر على إخفاء حساسية اللمس.[475]

يبدو أن التجربة حساسة للغاية، لأننا لا نتحدث هنا عن حقيقة رياضية مجردة، بل عن حقيقة تخضع لعدة عوامل ومعطيات يمكن أن تؤثر في مصير التجربة، وقد ذكرها فيبر بالطريقة التالية:

1/تختلف حساسية اللمس باختلاف سطح الجسم.

2/تكون هذه الحساسية أكبر عندما تكون نقاط البوصلة متقابلة على طول المحور العرضي لأجزاء الجسم بدلاً من المحور الطولي.

3/تبدو هذه الحساسية أكبر من منظور شخصي لنفس المسافة بين النقاط في المناطق الأكثر حساسية منها في المناطق الأقل حساسية.

4/تكون هذه الحساسية أكبر إذا تم وضع نقاط البوصلة بحيث تلامس مناطق الجسم المتجاورة.

5/بالنسبة لنفس منطقة الجسم، توجد اختلافات في حساسية اللمس.

6/ يسهل تمييز مثيرين عندما تكون النقاط متقابلة على التوالي بدلاً من أن تكون متزامنة.[476]

من بين العوامل التي تُبرهن على حساسية اللمس، جسم ذو وزن معين يكون أثقل عند وضعه فوق اليد اليسرى مقارنة باليد اليمنى، ظلت هذه الظاهرة غير مُفسّرة حتى عهد فيبر، إلا أنه اقترح أن أعصاب الجانب الأيسر أكثر حساسية من أعصاب الجانب الأيمن.[477] يرى فيبر أن العلاقة بين الإثارة والإحساس تبقى نسبية وليست مطلقة، لأن الخطأ وارد نظرًا لتعقيد التجربة وصعوبتها، حيث كتب:« في هذا النوع من البحث، تكثر أسباب الخطأ، وهي أكبر صعوبة يواجهها من يريدون قياس حساسية اللمس. فإذا كان التكرار الدقيق والمتكرر للقياسات في بعض العلوم الطبيعية يُحسّن من دقتها، فإن الإطالة والتكرار دون بقية التجارب هنا يجعلها غير مؤكدة وخاطئة» .[478] ولهذا السبب لم

[475] Ibid.
[476] P 274.
[477] P 276.
[478] P 277.

يفكر فيبر مطلقًا في تفسير القانون الأساسي للفيزياء النفسية بلغة رياضية، وتجريد هذا القانون يعتبر مستحيلا، واصفا العلاقة بين الإثارة والإحساس بطريقة وظيفية، والوظيفة كما فسرنا في لفصل السابق تعبر عن علاقة مؤقتة، عابرة ونسبية، لذلك لا يمكننا التحدث هنا عن سببية مطلقة.

من خلال أبحاث فيبر، فسّر فيشنر ظاهرة الحساسية رياضيًا بعد أن استنتج فرضيتين، الأولى: ربط القانون النفسي الفيزيائي، أي الإثارة بالنشاط النفسي الفيزيائي الذي تُحدثه، فإن الإحساس يتناسب طرديًا مع هذا النشاط. الثانية: إذا ربط النشاط النفسي الفيزيائي بالإحساس، فإن هذا النشاط يتناسب طرديًا مع الإثارة. اختار فيشنر الفرضية الثانية، وتصور علاقة لوغاريتمية[479] بين الخارج والداخل، أي بين الفيزيائي والنفسي. قانون فيشنر المعروف الآن باسم قانون فيبر-فيشنر، كتب على النحو التالي:

$$S = C \log R$$

S تعني الإحساس، وR هي القيمة العددية للإثارة، وC ثابت يُحدد تجريبيًا لكل مرتبة من درجات الإحساس. ويترتب على ذلك أن الإحساس يتناسب طرديًا مع لوغاريتم الإثارة.[480]

تعرض فيشنر لموجة انتقادات لاذعة بسبب معادلته اللوغاريتمية خلال ستينيات وسبعينيات القرن التاسع عشر. كان ماخ من بين العلماء الذين شككوا في إمكانية وجود تفسير دقيق للقانون الأساسي للفيزياء النفسية، معتبرين أن قانون فيبر ليس سوى تقريب للظواهر. انتهى بحث ماخ في الفيزيولوجيا النفسية بنهج نسبي للجهاز العصبي البشري، بما في ذلك الحواس الخمس. صحيح أن قانون فيبر-فيشنر لفت انتباه ماخ إلى الفيزياء النفسية، وهو فرع من العلوم أقل تقدمًا من الفيزياء فيذلك الوقت، إلا أنه من الضروري عدم إعطاء هذا القانون شكلًا قبليًا، لأن أي محاولة الباس قانون ثوبا ما قبليًا ستسقطنا مرة أخرى في أوهام المثالية المتعالية، مما دفع فونت للتأكيد أن قانون فيبر نسبي: «ليس لقانون فيبر قيمة عالمية، فهو ينطبق فقط على عدد قليل من المجالات الحسية، ولا يصلح إلا بشكل تقريبي لمعظمها، ضمن حدود معينة» .[481]

كان لهذا القانون صلاحية تجريبية، في حين أن صيغته الرياضية لا يمكن أن تكون بديهية بل عرضية. ناهيك أن قانون فيبر كان بمثابة نقطة تحول حاسمة في تاريخ علم النفس، فبفضل أعمال

---

[479] Logarithme.
[480] William James, Précis de psychologie, op-cite, p 62.
[481] Wundt Wilhelm, Eléments de psychologie physiologique Tome premier, Félix Alcan Editeur, p 392.

فيبر، أصبح من الممكن الآن الحديث عن علم نفس تجريبي، حيث يعتمد علم النفس الجديد على الفيزياء من جهة، ومن جهة أخرى على علم وظائف الأعضاء أي الفسيولوجيا، ومن خلال علم وظائف الأعضاء يمكننا استغلال باطن الإنسان دون اللجوء إلى المثالية المتعالية. أهم ما في قانون فيبر هو التغيير الجذري للوضع الكلاسيكي لوعينا، لم يعد الوعي حقيقة فريدة كما ادعى الميتافيزيقيون واللاهوتيون، بل حقيقة قابلة للاختزال إلى التجربة، فنحن لا نمتلك في وعينا مقياسًا مطلقًا، بل مقياسًا نسبيًا، يخضع لشدة الحالات الكامنة فيه، ونقيس حالة وعي بحالة أخرى. بهذه الطريقة يمكننا أن نتصور قانون فيبر كحالة خاصة لقانون أكثر عمومية للعلاقة أو لنسبية حالاتنا الداخلية.[482]

في جميع الأحوال، يُمكن القول إن علم النفس الفيزيائي قد دُشّن مع فيبر، إذ لاحظنا أن هذا الفرع الجديد هو علميٌّ بحت، وتحول فيما بعد إلى علم مُستقل له قوانينه ولغته الخاصة ولا صلة له بالتكهنات الميتافيزيقية والمثالية المتعالية، وقد استخدمه فيشنر لدعم مثاليته الكانطية. والجدير بالذكر، فإن كثير من فلاسفة القرن التاسع عشر في ألمانيا ظلوا تحت تأثير المثالية المتعالية رغم دعمهم للتجريبية.

بشكل عام، تأثرت الفلسفة وعلم النفس بالمثالية المتعالية خلال النصف الأول من القرن التاسع عشر وفي هذا السياق، اقتنع لوتز، خليفة هربرت في رئاسة قسم الفلسفة في جامعة غوتنغن **Gottingen** بأن الفلسفة المثالية لا تتصف بطابع العلم، بل بطابع القصيدة والشعر أو الرواية المكتوبة بعبارات مجردة. لكي تكون الفلسفة علمية، أكد لوتز أنه يمكن دراسة العلاقات المتبادلة بين النفس والجسد من منظور علم النفس الفسيولوجي، أي أنه من الممكن استغلال باطن الإنسان (الحياة النفسية) من خلال علم وظائف الأعضاء. من ناحية أخرى، احتفظ لوتز بتوجه ميتافيزيقي في نظريته المعروفة بعلم النفس الفسيولوجي، ومع ذلك، لا يمكن إغفال أهمية عمله في ظهور علم النفس التجريبي.

يُنسب إلى فيلهلم فونت إرساء أسس علم النفس التجريبي في ألمانيا، لقد تأثر ماخ به في مجال علم النفس الفسيولوجي وتتقاطع نظريته مع نظريته في جزئية مهمة، مفادها أن الفسيولوجيا كشفت أن الوعي وحده لا يمكن أن يعلمنا شيئًا عن الأحاسيس الأولية بل على العكس، إنه يخدعنا.

---

482 P 396-397.

أثبتت الفسيولوجيا أيضا أن الظواهر النفسية دائمًا ما تكون مرتبطة بأنشطة الدماغ.[483] لا شك من أن تفكيك بنية الدماغ وتحليل وآليته منذ عام 1870 ليس سوى خطوة ثانية وضع علم نفس على درب العلم، ويبدو أيضًا أن ارتباط ماخ بالأنثروبولوجيا والإثنولوجيا يعود في الواقع إلى عمل فونت، الذي اعتمد على علم النفس الأنثروبولوجي لدراسة قوانين تطور اللغة والأساطير والعادات.

صفوة القول، فإن قانون فيبر يعد قانونا أساسيا في مجال علم النفس الفيزيائي والفسيولوجي، ويعتبر كمحاولة جريئة من أجل جعل علم نفس علما يقوم على التجربة والملاحظة. كان ماخ كما قلنا من بين أنصار هذا الفرع الجديد، مقتنعًا تمامًا بأن قوانين علم وظائف الأعضاء ستكون المفتاح لاستغلال عالم النفس حيث كتب: «لكن كل ملاحظة نفسية أو فسيولوجية جديدة تُحسّن معرفتنا بالذات».[484] ما يُطلق عليه المثاليون وعلماء النفس العقلانيون التأمل الذاتي **introspection** ليس سوى حدث خاضع للتجربة، قال ماخ: «نحن مدينون بالفعل بمعلومات مهمة لعلم النفس الاستبطاني، وعلم النفس التجريبي، وتشريح الدماغ، وعلم النفس المرضي، كل هذه الفروع تلتقي بالفيزياء من أجل تقديم معرفة أعمق عن الواقع» .[485]

أصبح علم النفس العقلاني الذي انبثق من الكانطية ونقيض التجريبية الذي كان هدفه الدراسة الماقبلية للنفس استنادًا إلى مفهوم الأنا المفكرة، نوعًا من التصوف والدجل. لقد استبعد كانط أي إمكانية لإخضاع النفس للتجربة، لأن الظواهر النفسية غير ممتدة، على عكس الظواهر الفيزيائية. وبالتالي، فإن علم النفس التجريبي محال على رأي كانط، وينبغي أن يبقى ضمن نطاق اللغز المثالي. في ضوء علم وظائف الأعضاء، تلاشت هذه العقيدة الدغمائية، ويمكننا الآن الحديث عن علم نفس تجريبي، وستصبح الظواهر النفسية التي ظلت لفترة طويلة غير قابلة للاختزال في أي تفسير تجريبي، قابلة للفهم: «نأمل أن تصبح جميع المسائل العقلانية أكثر فأكثر قابلة للإجابة» .[486]

[483] La psychologie au XIX siècle.
[484] La connaissance et l’erreur, p 24.
[485] Ibid.
[486] Ibid.

الفصل الثاني عشر

الدراسات والتجارب في علم النفس الفيزيائي والفسيولوجي

الطبعة الأولى من كتاب "تحليل الأحاسيس" **sensation analysis** صدرت عام 1886، أي بعد ثلاث سنوات من صدور كتاب الميكانيكا عرض تاريخي ونقد لتطورها. الظواهر المادية أكد ماخ تسبق النفسية، ذلك وأن الظواهر النفسية تُحدثها المادية، أي أن الواقع يؤثر في الذات وليس العكس، وبالتالي فإنّ الذات ليست سوى انعكاسا للواقع الخارجي، وهذا يبين لنا أن الترتيب بين الكتابين منهجيٌّ وليس اعتباطي.

يبدو أن العالم النفسي يختلف كليا عن العالم المادي؛ الفكر، الأحاسيس، التمثلات، الإرادة، كلها ظواهر نفسية خالية من الامتداد. الفكر ليس حركة، لأن الحركة هي حقيقة هندسية، بينما الفكر شيء أثيري غير فيزيائي، يتناقض مع ثقل وخشونة الأجسام المادية.[487] هذا ما أعلنه الفلاسفة المثاليون، التمييز بين النفسي والجسدي، نزعة عمرها ألفي عام منذ اليونان القديمة. إنها نظرية فلسفية أسست ميتافيزيقا المفهوم واستقلال الذات عن محيطها. وإذا اعتبرنا هذه النظرية حقيقة، فإننا سنتجاهل بذلك جميع العلاقات الأخرى التي تربط الذات بالمكان والزمان، وعندها نصل بسهولة إلى اعتبار جميع إدراكاتنا نتاجًا خالصًا لجسدنا، واعتبار كل شيء ذاتيًا.[488]

ندد ماخ بهذه الذاتية الساذجة مؤكدا أنه لم يعد بالإمكان قبولها، على الرغم من أننا إذا قمنا بتحليل تصوراتنا النفسية والجسدية، فإننا سنميز فيما بينها، فالألوان، والأصوات، والضغوط، والروائح، والمساحات، والأوقات، وما إلى ذلك، تعتمد على ظروف خارجية وداخلية لجسدي، وهو ما نسميه بالأحاسيس. ليس هناك تناقض بين ما هو نفسي وما هو جسدي، فالظواهر النفسية تتشكل من آثار تتركها الأحاسيس، وقد أكد عالم النفس الفرنسي ألفريد بينيه **Alfred Binet**(1857-1911) هذه النظرية: «في الأساس، لا أؤمن بنبل العديد من أفكارنا المجردة، وقد أظهرت لي دراسة نفسية نشرتها في مكان آخر أن العديد من تجريداتنا ليست سوى أفكار جنينية منبثقة عن الحواس، وفوق كل ذلك غير محددة بدقة» .[489]

---

[487] Binet Alfred, L'âme et le corps, Paris Ernst Flammarion Editeur, p 6.
[488] La connaissance et l'erreur, p 20.
[489] L'âme et le corps, p 6-7.

في الواقع، إن أصل المجرد هو المحسوس، وأفكارنا المجردة ليست سوى أحاسيس متأتية من الخارج، وهكذا أكد ماخ أنه لن يكون هناك فرق بالمعنى الحقيقي للمصطلح بين ما هو نفسي وما هو جسدي: «لذلك فإن ما هو جسدي وما هو نفسي يتضمنان عناصر مشتركة، وليس أحدهما يواجه الآخر في تناقض مطلق كما يُعتقد عمومًا. وسيتضح هذا أكثر إذا أظهرنا أن الذكريات والتمثلات والمشاعر والإرادات والمفاهيم تتشكل من آثار تتركها الأحاسيس» .[490]

هناك حد بين ما هو نفسي وما هو جسدي، يُرمز إليه بحرف U، وهو الحرف الأول من الكلمة الألمانية **Umgrenzung** أي الفاصل أو الحد.[491] هذا الحدّ يمثل الجسد، وقد أتاحت لنا تجارب علم النفس الفسيولوجي أخيرًا تجاوز الحد "U" لدراسة العالم النفسي واستغلاله بقوانينه وآلياته الخاصة. تُعدّ الأحاسيس أساس الدراسة النفسية الفيزيائية، وهي إحدى الظواهر الأولية للحياة النفسية، ومن خلالها نتلقى معلومات عن العالم الخارجي وتُثري معرفتنا، مثل الحرّ والبرد، والضوء والظلام، والرائحة، والصوت، إلخ. ووفقًا لفونت، تُحدّد الأحاسيس حالة وعينا، وهي حقيقةٌ أساسيةٌ في كل حياة نفسية، ويجب على عالم النفس الانكباب على دراسة هذه الأحاسيس وتحليلها.[492] قبل القرن التاسع عشر، لم يكن علماء وظائف الأعضاء على دراية بالمركز العضوي للإحساس، ولكن بحلول نصفه الثاني، اكتشفوا الأعصاب العضلية. أكد عالم النفس الألماني هيرمان إيبينغهاوس **Hermann Ebinghaus** (1850-1909) أن الأعضاء الطرفية الرئيسية المسؤولة عن تكوين الأحاسيس المعنية هي المفاصل وأطرافها، كلاهما غني بالأعصاب.[493] هذه الأعصاب مسؤولة عن أحاسيسنا، تتفاعل مع المنبهات الخارجية ويقع مركزها في الدماغ، وهو حساس لمختلف المنبهات، مثل الصدمات الميكانيكية، التغيرات النوعية والكمية في إمداده الدموي، أو التيارات التي تجلبها ما يسمى بالأعصاب الواردة أو المركزية.[494]

تسبب الإثارة **excitation** تدفقًا أو تيارًا عصبيًا، فينقل الأحاسيس إلى المركز الدماغي، أعصاب تقع على الأطراف. تختلف الأعصاب الحسية عن بعضها البعض، فكل عصب منها مُحددٌ بعلاقةٍ مع الآخر، مثل الإحساس اللمسي، والإحساس بالحرارة أو البرودة، والفرح أو الحزن، والسمع، إلخ. كل ما يُلامس الحد U هو إحساس، سواءً كان كائنًا حيًا أو غير حي، اعتبر ماخ أن رئيس المدينة الذي أمرّ أمامه،

---

[490] La connaissance et l’erreur, p 22.
[491] P 20.
[492] Wundt Wilhelm, Elément de psychologie physiologique Tome premier, Source Gallica, Bibliothèque nationale de France, p 305-306.
[493] Ebbinghaus Hermann, Précis de psychologie, Paris Felix Alcan Editeur 1910, p 70.
[494] James William, Précis de psychologie, op-cite, p 49.

لن يكون بالنسبة لي سوى مجموعة من البقع الملونة في الفضاء،[495] وبالتالي تُحفظ الأحاسيس في جزءٍ من دماغنا، وهو الجزء المسؤول عن ذكرياتنا.

فالذكريات هي آثار تُخلّفها الأحاسيس خلال حياتنا، الإحساس والذاكرة يُشكّلان الإدراك **perception**. تُشكّل الأحاسيس أولى مراحل الوعي، وهي الانعكاس المباشر لاختراق التيارات العصبية الدماغ، وتسبق استيقاظ الذكريات والارتباطات **association**.[496] إذا كانت الأحاسيس تُشكل أساس الوعي، فإن الوعي بدورة يشكل معرفة محددة، لأنه من خلال هذه الأحاسيس التي هي أيضًا مُدركات نشعر بها يُمكننا الفصل بينها، وهذا الفصل بين أحاسيسنا يُولّد الانتباه. لو اجتمع شخصان أو ثلاثة في مكان واحد، ستثار في داخلهم أحاسيس، لكن كل واحد منهم سينجذب إلى إحساس معين لا يشبه الآخر. نتحدث هنا عن الانتباه، ويشرح ماخ مسألة تحفيز الأحاسيس أي الانتباه كما يلي:« مهندس مُسنّ يمشي في أحد شوارع فيينا مع ابنه البالغ من العمر ثمانية عشر عامًا وصبي في الخامسة من عمره، فاستقبلت شبكية أعينهم الصور نفسها. لم يرَ المهندس سوى الترمواي، بينما ركز الشاب اهتمامه تحديدًا على الفتيات الجميلات، وربما لم يُعر الطفل انتباهه إلا للألعاب المعروضة في واجهات المتاجر».[497]

هكذا تُبنى المعرفة كلها على الإحساسات والذاكرة، فإذا اختفت أحاسيس شيءٍ ما لا مس أجسادنا، فإن الذكريات المتكونة من آثار هذه الأحاسيس تكفي لإعلامنا أو تذكيرنا به حتى لو فقدنا بصرنا بعد الإحساسات، فما دمنا نحتفظ بالذاكرة فلن ينقص معرفتنا أي عنصر أساسي. قطعا ! لا شيء يمكن أن يعوض الإحساسات في دورة المعرفة، فهي تُخبرنا عن العالم الخارجي بطريقة مباشرة. إذا علّم أحدنا مولودا أعمى جميع خصائص الضوء، فإنه لن يصل أبدًا إلى مستوى الجاهل المبصر وذلك ما شرحه وليام جيمس بالتفصيل: «في مؤسسات المكفوفين، يتعلم الطلاب نفس المعرفة عن الضوء كما في المدارس العادية: الانعكاس، الانكسار، الطيف، نظرية الأثير، كل شيء يُدرَّس. لكن أفضل شخص مولود أعمى يفتقر إلى المعرفة التي يمتلكها حتى أكثر الأطفال المبصرين جهلًا، لا أحد يستطيع أن يخبره الحدس ما هو الضوء، أو أن يُدرك هذه الخاصية فهمًا بديهيًا، ولا يمكن لأي علم مكتوب أن يغنينا عن المعرفة الحسية».[498]

---

[495] La connaissance et l’erreur, p 34.
[496] Précis de psychologie, p 52.
[497] La connaissance et l’erreur, p 34.
[498] Précis de psychologie, p 55.

نجد عند بينيه المبدأ نفسه الذي يُمثل أساس نظرية المعرفة الماخية، والذي بموجبه لا نعرف عن العالم الخارجي إلا أحاسيسنا:« جميع الأشياء نكتشفها من خلال الأحاسيس التي تُولّدها فينا، ولا يوجد سبيل آخر لاكتشافها إلا بهذه الطريقة. فالمنظر الطبيعي ليس سوى مجموعة من الأحاسيس، بنية المادة، عناصر الخلية، كل هذه التفاصيل، هي التي نراها تحت المجهر، تمثل مجرد إحساس » .[499]

أكد ماخ أن الأحاسيس هي أساس كل حياة نفسية، وهو ما أجمع عليه جميع علماء النفس خلال القرن التاسع عشر. كما أنها شرط أولي للمعرفة، لأن كل ما يحيط بنا ليس سوى مجموعة من الأحاسيس، وعليه، يجب اختبار طبيعة الأحاسيس، وقد أثارت هذه الطبيعة جدلاً طويلاً بين الفلاسفة. هناك تعريفان محتملان للأحاسيس؛ من الناحية النفسية، الإحساس هو الظاهرة التي تحدث ونختبرها عندما يؤثر مُحفِّز على أحد أعضاء حواسنا. وبالتالي، تتكون هذه الظاهرة من جزأين؛ فعل خارجي يُمارسه أي جسم على جوهرنا العصبي، ثم الشعور بهذا الفعل.

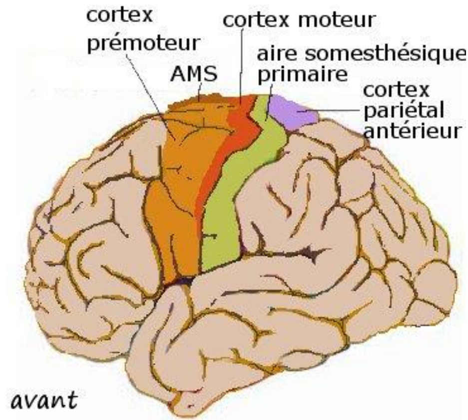
الدماغ هو مصدر أحاسيسنا، ليس بأكمله، بل جزء الذي ترد له الأحاسيس يقع في الفص الجداري الأمامي **the parietal lobe** و يشمل هذا الجزء المنطقة الحسية الجسدية **somesthetic**.[500] تشكل منطقة حساسية الجسم أساس الجهاز الحسي، حيث تصل إليه الرسائل الحسية من الجلد والعضلات والمفاصل. تتصل هذه المنطقة بالقشرة الحركية، حيث ترتبط بالمنطقة الحسية الجسدية المقابلة لنفس الجزء من الجسم، وهو ترتيب يسمح بتنسيق حسي-حركي دقيق وسريع للغاية. عند التعامل مع أي شيء، تُوجه الرسائل الحسية حركات الأصابع، وتُعزز استكشافه.[501]

---

[499] L'âme et le corps, p 12.

[500] وتسمى أيضًا حساسية الجسم تشكل أحد أنظمة الحواس في الجسم ومجموعة من الأحاسيس المختلفة (الضغط والحرارة والألم وما إلى ذلك) والتي تأتي من عدة مناطق من الجسم (الجلد والأوتار والمفاصل والأحشاء وما إلى ذلك). تتطور هذه الأحاسيس من المعلومات التي توفرها العديد من المستقبلات الحسية للنظام الحسي الجسدي، الموجودة في أنسجة الجسم (المستقبلات الميكانيكية للأدمة والأحشاء، والمغازل العصبية العضلية للعضلات، والمغازل العصبية الوترية للأوتار، وضفيرة جذر الشعر، وما إلى ذلك).

[501] Jeannerod Marc, Le cerveau volontaire, Odile Jacob Octobre 2009, p 25-26.



إن الأحاسيس تُشكّل عملية فسيولوجية مرتبطة بالدماغ، فالجلد هو مركز الإحساس اللمسي، والأذن هي مركز الإحساس السمعي، والعين هي مركز الإحساس البصري. الإثارة التي تُصيب أجسامنا (الحد U) تعطي إحساسا، وهذا الإحساس يعطي بدوره الوعي كحقيقة نفسية مع تدفق تيار عصبي من المحيط إلى مركز الدماغ، ثم بين الدماغ والعضلات. قال تشارلز بيل[502]: «هناك دائرة عصبية، أحد الأعصاب يؤدي إلى تأثير الدماغ على العضلة، والآخر يُعطي للدماغ إحساسًا بحالة العضلة» .[503]

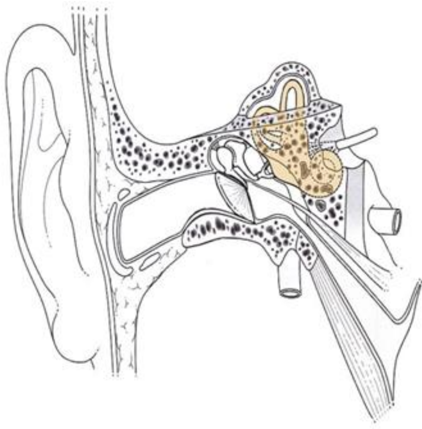
من الواضح أن الحقيقة النفسية ستكون منسجمة مع دائرة فسيولوجية معقدة للغاية، وأن أحاسيسنا التي تشكل أفكارنا هي نفسية وجسدية في آن :« إن الإحساس الذي هو نفسي وجسدي، يشكل أساس كل حياة نفسية .» [504] في هذا السياق، أكد بينيه أن دراساتنا وأبحاثنا حول العالم المادي ليست في الواقع سوى انعكاس لأحاسيسنا، فالأحاسيس ليست وسيطًا بين الذات والموضوع، بل كل ما يلمس حواسنا هو إحساس محض:« كل ما نعرفه عن المادة لا يُعرف بالإحساس أو بواسطته، بل هو الإحساس نفسه، وليس بمساعدة الإحساس نعرف اللون، فاللون إحساس، ويمكن قول الشيء نفسه عن شكل المادة ومداها ومقاومتها وسلسلة خصائصها ».[505] هذا التداخل بين النفسي والفيزيائي يقودنا إلى دراسة العوامل الخارجية التي تتفاعل مع الحد U، وعلى هذا الأساس، يعتمد النفسي على الفيزيائي: «تضيق حدقات أعيننا ميكانيكيًا تحت ضوء ساطع، وتتسع بنفس الطريقة بانتظام وفقًا لدرجة الظلام دون علمنا ودون إرادتنا» .[506]

أجرى ماخ سلسلة من التجارب النفسية الفيزيولوجية بداية من سنة 1863 لدعم نظريته النفسية الفيزيولوجية. وقد عرفت تجربته الأولى بتأثير دوبلر **Doppler effect** وهي ظاهرة بصرية وصوتية كشفت عن تغيّر لون أو نغمة، ازدياد أو انخفاض ترددها إذا كان مصدر الضوء أو مصدر الموجة الصوتية في حالة حركة بالنسبة للمراقب. حاول قياس تردد الموجات بواسطة جسم الإنسان بعد أن اخترع آلة صفير دوارة **rotary whistling machine** متصلة بإحدى أذني المراقب بواسطة أنبوب متصل بدوره بمصدر الانبعاث، ومن الأذن الأخرى غير المتصلة بالأنبوب يمكن للمراقب

[502] فيسيولوجي وعالم تشريح أسكتلندي ولد سنة 1774 وتوفي سنة 1842.
[503] P 71.
[504] La connaissance et l’erreur, p 38.
[505] L’ame et le corps, p 66.
[506] La connaissance et l’erreur, p 37.

الإحساس بتغيّر درجة الصوت الناتجة عن حركة مصدر الانبعاث.[507] تأثير دوبلر هو أول تجربة أجراها ماخ، وقد أثبت بنجاح العلاقة الوثيقة بين الفيزياء وعلم وظائف الأعضاء، وفي الوقت نفسه بين الفيزيائي والنفساني. دلت التجربة كيف تتغير أحاسيس الراصد بالتوازي مع موقع المصدر، ولكن لا ينبغي القول إن الإحساس يتضاعف، بل إن علاقة الراصد بأحاسيسه تعتمد على شعوره تجاه المصدر، أي أن الأحاسيس التي تُشكل مجموعة من العلاقات ستُنظم بطريقة مختلفة[508]، وهذا ما يجب أن نستنتجه من هذه التجربة الأولى.

التجربة الثانية كانت موجهة نحو الأحاسيس السمعية، قام ماخ بتحليل عضو السمع الأذن، حسب إيبينغهاوس الأذن هي أكثر أعضاء الحس تعقيداً، مقسمة إلى ثلاثة أجزاء؛ جزء ملفوف على شكل حلزوني، ونظام من ثلاث قنوات نصف دائرية، وكيسين صغيرين، يحتوي كل منهما على جسم حصوي يتكون من بلورات كلسية مجهرية دقيقة.[509]



تلعب التركيبة الداخلية للأذن دورًا أساسيًا في توازن الكائن الحي، ولذلك سمّى ماخ الأذن حاسة التوازن **sens of balance**، وتعرف أيضا بالجهاز الدهليزي لأنها على شكل دهليز مكون من العناصر الثلاثة المذكورة آنفًا. وظيفة القنوات النصف الدائرية ليست سمعية، بل هي أعضاء حسية تُدرك حركة الرأس والجسم، وقد تطرق ماخ تجارب قام بها عالم وظائف الأعضاء النمساوي جوزيف بروير **Joseph Brauer**(1842-1925). أجرى بروير تشريحًا للجهاز الدهليزي، واكتشف العناصر الفسيولوجية المسؤولة عن الإحساس بالحركة والتسارع: «الحركات الدورانية مهما بلغت سرعتها لا نحس بها إذا كانت منتظمة ومتواصلة، في المقابل، ندرك بداية ونهاية التسارع وتباطؤه. تؤثر التسارعات الموجبة والسالبة وحدها على جهاز البصيلات، وليس التسارعات المستمرة. هذه التسارعات تسبب إزاحة لحظية لحلقة اللمف الداخلي، والحويصلتين في الوعاء الذي يحتوي على سائل سكاربا **scarpa**.

[507] Catinaud Régis, Le monisme neutre chez W. James et E. Mach, p 44.
[508] Ibid.
[509] Précis de psychologie, p 73-74.

يتجمع الوعاء ككتلة متماسكة في حزمة بشكل ثابت ومستقل، وتنتقل أهداب الخلايا الظهارية بنفس الطريقة، الضغط الذي تمارسه أهداب المستقبلات إلى الجدار الخارجي كإثارة للنهايات العصبية».[510]

يقع اللمف الداخلي، ويُسمى أيضًا سائل سكاربا، في دهليز الأذن الداخلية، ويتكوّن هذا الدهليز من قنوات نصف دائرية. لهذا السائل وظيفة مزدوجة؛ السمع وحاسة التوازن. أظهرت التجارب أن إصابة القنوات نصف الدائرية لدى الحيوانات لا تُسبب مشاكل في السمع فحسب، بل اضطرابات في حركة الجسم، وضعفًا في الحركة، وضعفًا في القوة، ودوارًا، وانقلابًا على جانب واحد، وسقوطًا للأمام والخلف، وانحناءً في الرأس.[511] أجرى ماخ تجربة فكرية لتسليط الضوء على دور القنوات نصف الدائرية في الأحاسيس. تخيّل نموذجًا أوليًا لجهاز طرد مركزي، وهو عبارة عن كرسي ضخم (4 × 4) يميل على ثلاثة محاور، وظيفته إثبات أننا لسنا حساسين لسرعة الدوران عندما يكون نسقها مستقرا.

التفسير الفيزيائي لهذه الظاهرة هو أنه عندما يدور الكرسي باستمرار، فإن السائل الذي يملأ القنوات نصف الدائرية يُمارس ضغطًا ثابتًا على مستقبلاته، ولا تنتقل أي معلومات متغيرة إلى الجهاز العصبي.[512] هنا نرى دور اللمف الداخلي في الإحساس بالدوران والتسارع، إذا أدرنا رؤوسنا عدة مرات وأعيننا مغمضة ثم توقفنا فجأة، نشعر بوضوح بالانعطاف في الاتجاه المعاكس، وهذا الإحساس ناتج عن سائل السكاربا في القنوات نصف الدائرية، إذا صعدنا بسرعة في المصعد ثم توقفنا فجأة، نشعر بالهبوط، وهذه أحاسيس أعضاء حصوات الأذن.[513]

يتفق ماخ مع بروير بشأن وظيفة حصوات الأذن **otolithe**[514] فهي تستقبل أحاسيس التسارع والموضع ويضغط وزنها على الأهداب.[515] مع كل ميل للرأس تنزلق في اتجاهات مختلفة، مما يحفز الأهداب التي تنقل إحساس الموضع إلى الدماغ. يتحدد موضع الرأس بجاذبية حصوات الأذن في الدهليز، وهذا يعني أن هذه الجاذبية هي إحساس، وبالتالي، فإن الإحساس بالحركة ناتج عن عطالة

---

[510] Ernst mach, l’analyse des sensations, le résumé de livre disponible sur l’adresse suivante : https://www.philo5.com/Les%20philosophes%20Textes/Mach_EconomieDeLaPensee.htm.
[511] Précis de psychologie, p 74.
[512] Le monisme neutre, p 44.
[513] Précis de psychologie, p 75.
[514] مصطلح Otolith يتكون من الكلمة اليونانية Oto وتعني "الأذن" و Lithos وتعني "الحجر" معنى الكلمة "حجر الأذن" توجد حصوات الأذن في السائل اللمفاوي الداخلي وتكون على اتصال بأهداب الخلايا الحسية.
[515] خلايا التي نجدها في الثدييات تشبه الهوائيات في الكائن الحي التي تلتقط الإشارات القادمة من الخارج.

حصوات الأذن:« في حالة التسارع الخطي، فإن أي هزة تستدعي بسبب عطالة كتلة حصوات الأذن، تسارعًا نسبيًا لهذه الكتل في الاتجاه المعاكس، وهذا ما يُمثل الإثارة الحسية المتناسبة .»[516]

قد يكون الأمر مدهشًا إذا درسنا وظيفة حصوات الأذن لدى الحيوانات الدنيا، فإن انتزاعها يؤدي إلى تداعيات على سلوك هذه الكائنات اثناء حالة الدوران والحركة التعويضية. على سبيل المثال، عندما تُحرم يرقات جراد البحر من حصوات الأذن، فإنها تتدحرج من جانب إلى آخر، وتسبح على بطنها، وتسمح لنفسها بالاستلقاء على ظهرها بسهولة أكبر، وعندما تُصاب بالذهول، يكون فقدان التوازن أكثر وضوحًا. وقد لوحظت الظاهرة نفسها لدى جراد البحر (أنواع معينة من القشريات) الذي يفتقر إلى الأكياس السكونية،[517] حيث تتغير طريقة سباحته تمامًا، لن تكون سباحته حرة، ولكنه يلتصق بالعشب، وعندما يُجبر على السباحة، فإنه يفعل ذلك بطريقة غير منتظمة، وتذكرنا سباحته غير المنتظمة بسباحة القشريات الأخرى التي دُمرت أكياسها السكونية. ومن ناحية أخرى تؤكد الملاحظات التي أُجريت على الشراغيف دور حصوات الأذن في الحفاظ على سلوكها السليم في البيئة، تمر هذه الشراغيف بفترة دوار خلال نموها، تتزامن مع فترة تكوين حصوات الأذن لديها.

كان لهذه الدراسات والتجارب الفسيولوجية تأثير عميق على الفيزياء، فقد أحدثت فسيولوجيا الكائن الحي ثورةً في المفاهيم الفيزيائية، وقد أثبتت التجربة على الإحساس السمعي بشكلٍ قاطعٍ زيف الإحساس بالحركة المطلقة، وهنا تبرز الطبيعة النسبية لإحساسنا وإدراكنا للحركة. تنص ابستيمولوجيا ماخ على أن مفهوم الكتلة لم يعد من الممكن فهمها بطريقة تقليدية، وبالتالي، لا يمكن أن يكون هناك مفهومٌ مطلق للفضاء.[518] إن علم وظائف الأعضاء أثر بشكل كبير على فكر ماخ منذ سنة 1860، وبفضل التجارب الفسيولوجية تمكن من صياغة نظريته في المعرفة، وهي نظرية معرفية نسبية، وحسب الفيزيائي الفرنسي فرديناند مايونر**Ferdinand Mayoner**، فإن فسيولوجيا عضو السمع هي التي فتحت الطريق للعالم النمساوي من أجل انتقاد المفاهيم المطلقة للمكان والزمان.

التجربة الثالثة كانت حاسمة في اثبات نسبية الزمان والمكان، تُسمى نطاقات ماخ **Mach bands**. كشفت عن وجود وهم بصري، وفقًا لهذا الوهم **optical illusion** يُفترض أن نرى عند حدود

[516] L'analyse des sensations.

[517] وهي مستقبلات جغرافية لبعض اللافقاريات البحرية، وتعتبر بمثابة عضو حسي يخبر الكائن الحي عن موقعه الخاص، سواء كان متجهًا لأعلى أو لأسفل، لأنه يتأثر بالجاذبية.

[518] Le monisme neutre, p 45.

التغير بين لونين ألوانًا أخرى أو تدهورًا، وهي ألوان غير موجودة فسيولوجيًا،[519] ومن بين أبرز نتائج هذه التجربة تواجد فرق بين الفضاء الفسيولوجي والفضاء الهندسي. يوضح ماخ أن الأماكن المتجاورة في شبكية العين يمكن إثارتها استنادا للمساحات والشدة التي تربطها، والتي يمكن أن تثبط بعضها البعض تدريجيًا، مما يُعطي توزيعًا مكانيًا للألوان يختلف عن توزيـع الفضاء الهندسي.[520]

إن الفضاء الهندسي تجريدٌ محض، بينما الفضاء الفسيولوجي ملموس، إذ يأخذ بعين الاعتبار التنوع والتغير، وكأننا نتحدث عن حقيقتين متناقضتين، إلا أن بحث ماخ في علم النفس الفسيولوجي مكّنه من رفع الحدود الفاصلة بين هاتين الحقيقتين. في الباب الثاني، حللنا الحاجة البيولوجية لعقلنا إلى التجريد **abstraction**. في الواقع، فإنه لا يوجد سوى الواقع المحسوس، يطغى عليه التعقيد وغالبًا ما يكون مُزعجًا ويصعب فهمه، ودور التجريد هو تبسيط هذا الواقع المعقد. يُمثل الفضاء الفسيولوجي الواقع المحسوس بثرائه المذهل، وحتى لو وُجد أي تناسق بين اليسار واليمين، فلن تكون أحاسيسنا متناسقة، لأن الفضاء الفسيولوجي ليس ضربا من التجريد: «ينتج عن بعض حقائق التناسق الفسيولوجي أن اليمين واليسار يُعطيان أيضًا أحاسيس مختلفة، وإن كانت متشابهة جدًا. ويظهر عدم مساواة الاتجاهات المختلفة في ظواهر التشابه الفسيولوجي» .[521] إن مفهوم الفضاء لا يستند على معرفة ماقبلية مسبقة، بل هو نتاج أحاسيسنا وتكيفنا مع البيئة التي نعيش فيها. تعكس الأحاسيس اللمسية الطبيعة المعقدة للفضاء الفسيولوجي، وهكذا يستطيع الكائن الحي الذي يتعرض لمجموعة من التفاعلات الناشئة عن الفضاء الفسيولوجي، تمييز نوعية ومكان إثارة كل إحساس. من الواضح أن هذه الإثارات ليست متجانسة، إذ تتغير وفقًا للبيئة والعوامل البيئية. وفي هذا الصدد، تكون معرفة الفضاء الفسيولوجي أكثر قابلية للتطبيق **viable** من الفضاء الهندسي، لأنه يلبي الاحتياجات البيولوجية الأساسية للكائن الحي.[522]

إن تجارب ارنست فيبر حول الأحاسيس اللمسية دليلاً كافيًا كونها تُشكّل فضاءً مختلفًا تمامًا مقارنة بالفضاء الهندسي المُجرّد.[523] وهكذا يتوافق الجلد مع الفضاء الذي صاغه الرياضي الألماني برنهارد ريمان **Bernhard Reimann** خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر.

---

519 P 46.
520 Ibid.
521 La connaissance et l’erreur, p 329.
522 Ibid.
523 Ibid.

ابتكر ريمان هندسةً جديدة، ولكي يتمكن من وضع أسسها، وجد نفسه مُضطرًا للتخلي عن الهندسة الأقليدية. كانت نظرية فيبر النفسية الفيزيائية متناغمة تمامًا مع الهندسة الجديدة التي نجحت في تقويض مُسلّمات إقليدس والاستدلال الماقبلي. في علم النفس الفسيولوجي، لا يُمكننا الاعتماد على فضاء مُجرّد، لأن الفضاءين البصري واللمسي مُتباينين وغير مُتجانسين.[524]

إذا حللنا الفضاءين البصري واللمسي سنكتشف سذاجة الافتراضات التي طرحها التفكير الماقبلي **a priori thinking** على سبيل المثال، على الرغم من ارتباط نقاط الشبكية بالعضو نفسه، باستثناء الصور التي قد تتشكل هناك، إلا أنها لا تلعب الدور نفسه. لا يمكن بأي حال من الأحوال اعتبار البقعة الصفراء مطابقة لنقطة على حافة الشبكية. فالجسم نفسه لا يُنتج انطباعات أكثر وضوحًا فحسب، بل إن النقطة التي تشغل مركز الإطار لن تبدو مطابقة لنقطة قريبة من أحد الحواف.[525] أما الفضاء اللمسي فإنه أكثر تعقيدًا من الفضاء البصري، فهو يُشكل دليلًا نفسيًا فسيولوجيًا على أن مفهوم الفضاء ليس سوى مجموعة من الأحاسيس **muscle sensation**. هناك أحاسيس ترافق حركاتنا في جميع الاتجاهات، نُسميها أحاسيس عضلية، حيث تُولّد كل عضلة إحساسًا خاصًا يمكن أن يزداد أو ينقص، بحيث تعتمد جميع أحاسيسنا العضلية على المتغير الذي لدينا من العضلات. خلاصة القول، الأحاسيس العضلية هي المسؤولة عن تشكيل مفهوم الفضاء، وهذه الأحاسيس العضلية مرتبطة بالمشاعر التي تنتاب الشخص أثناء اتجاه كل حركة.[526] نلاحظ هاهنا دور الفسيولوجيا في تكوين مفهوم الفضاء، وحركات العين ضرورية لرسم الخطوط، والتوترات العضلية والأحاسيس التي تتدخل في التمييز بين الخطوط في الفضاء، وعلى وجه الخصوص، يعترف ماخ بأن الحس العضلي الذي دافع فونت عن وجوده، يلعب دورًا محوريا في إدراك الفضاء.

تُعدّ التمثلات عنصرًا أساسيًا في علم النفس والدراسات النفسية الفسيولوجية، فهي وسيلة للمعرفة ولاستكشاف العالم الخارجي. تُنتج النفس تمثلات هي في الواقع انعكاس عن الأحاسيس، لكنها تتميز بضعف قوتها، زوالها، تنوعها الكبير، وبتعلقها ببعضها البعض عن طريق الترابط **association**.[527] عندما نغمض أعيننا ونسد آذاننا تظهر صور، هي نسخ وعلاماتٌ في آنٍ واحد، هي اختصارات للأشياء الحسية.[528] الأفكار والمفاهيم ليست سوى انعكاس لتمثل واحد أو أكثر، ومع ذلك، يعتقد المثاليون

---

[524] P 330.
[525] La science et l'hypothèse, op-cite, p 75.
[526] P 78.
[527] La connaissance et l'erreur, p 34-35.
[528] Précis de psychologie, p 107.

والميتافيزيقيون أن طبيعة التمثلات غير مادية وأنها روحية، بينما تُظهر لنا الملاحظة البسيطة أن كل تمثل هو أثر متبقٍ في الذاكرة. الذاكرة ليست سوى جزء من دماغنا، عضو مادي، وهو ما أقر به بينيه:« هذه وبلا شك، توجد أسباب جدية للغاية تدفعنا إلى الاعتراف بأن الصور التي تكمن في أعماق أفكارنا وتشكل موضوعها، هي تكرار أو تعديل أو نقل أو تحليل أو تركيب لأحاسيس سابقة، وبالتالي، تمتلك جميع خصائص الحالات الجسدية[529].»

لا شك أن التمثلات التي نعتبرها صورًا ذهنية ليست سوى انطباعات مادية، لكنها حقيقة ليست انطباعات، بل أفكارا مستمدة من انطباعات مادية. الفرق بين الانطباع والفكرة هو أن الأول أكثر وضوحًا من الثاني، أي أن الانطباع إحساس حيّ،[530] أشعر الآن أن السعادة تغمرني، بينما الفكرة إحساس محفوظ في الذاكرة، إنه إحساس بفعل مضى. كلما تعمقنا في دراسة التمثلات، كلما ازدادت معارفنا حول وظيفتها الحيوية في الحياة النفسية والجسدية، إنها تُشكل المشاعر والانفعالات والعواطف؛ الحب، الكراهية، الغضب، الخوف، الكآبة، الحزن، الفرح، إلخ. هذه أحاسيس مدفونة في أجسادنا، مُشتتة وغير مُحددة الموقع، تظهر ميلًا مُعينًا في أجسادنا للتفاعل في اتجاه مُحدد، ميل نعرفه بالتجربة، عندما تكون شدته كافية، يتجلى في حركات هجوم أو هروب.[531] تبعا لذلك، فإن أفعالنا سواء كانت نفسية (التفكير) أو جسدية (الجري)، تحددها مجموعة من الأحاسيس.[532]

عندما نمر بلحظة سعادة أو حزن نعبر باللغة عما نشعر به، ومع مرور الوقت، تحولت اللغة إلى مجموعة من الأحاسيس: «إذا تحدثت عن الذهاب لإلقاء محاضرة، أو إذا أُبلغتُ بزيارة عالم أجنبي، أو إذا وُصف رجلٌ بالعدل، فلا يمكنني في الواقع اعتبار كلماتٍ مجموعةً محددة من الأحاسيس أو التمثلات. لكن هذه الكلمات اكتسبت من خلال استخدامها المتعدد والمتنوع، خاصية وصف وحصر الأحاسيس، بحيث يتحدد سلوكي ورد فعلي تجاه هذه المجموعات ».[533]

تُخبرنا دراسة التمثلات أن مفهوم المكان هو تمثل، وأي تمثل هو مجموعة من الأحاسيس العضلية، وبالتالي، فإن تمثلاتنا ليست سوى إعادة إنتاج لأحاسيسنا، ولا يمكن وضعها إلا في الإطار نفسه الذي تُمثله، أي في الفضاء التمثيلي. في هذا الصدد، لا يمكن أن يكون مفهوم المكان هندسيًا تجريديًا، لأن التجارب في علم النفس الفسيولوجي أثبتت عكس ذلك، فالمكان حقيقة حسية متأصلة

[529] L’âme et le corps, p 82.
[530] David Hume, Traité de la nature humaine, p 13-14.
[531] La connaissance et l’erreur, p 35.
[532] Ibid.
[533] Ibid.

في فسيولوجيا الكائن، إذن يجب أن يكون المكان مفهومًا فسيولوجيًا يسمح بحفظ النوع في بيئة معينة. إنه لمن المستحيل تمثيل الأجسام الخارجية في الفضاء الهندسي، تمامًا كما يستحيل على الرسام أن يرسم على لوحة مسطحة أشياءً بأبعادها الثلاثة.[534]

لقد درس ماخ أيضًا سلوك الحيوان، وهو ما يُعرف بعلم السلوك **Ethology** وهو مجال علمي اكتسب زخمًا منذ القرن الثامن عشر. لاحظ أن جسم الحيوان يشمل كما هو الحال في جسم الإنسان، ثلاثة اتجاهات رئيسية، وهي نظام الأحاسيس المكانية الذي يشبه إلى حد كبير نظام الإنسان، العلوي السفلي، الأمامي والخلفي، تختلف لدى الحيوانات. فإذا أثرنا نقاطًا مختلفة من جلد الضفدع بقطرات من الحمض، فإنه سيستجيب لكل إثارة بحركة دفاعية خاصة، وذلك حسب موضع الإثارة. خلص ماخ إلى أن التكيف البيولوجي المتبادل هو الأمثل للعديد من الأعضاء الأولية، وذلك يتجلى بوضوح في إدراك المكان.[535] أثبتت الدراسات النفسية الفيسيولوجية أن مفهوم الزمن ليس سوى إحساس: «من الناحية الفسيولوجية، تُظهر بعض الحقائق بشكل لافت أن الأعضاء الأولية تُساهم بالفعل في تكوين الإحساس بالزمن». [536]

زودتنا التجارب النفسية الفيسيولوجية بمعلومات موثوقة وأدلة ذات صلة بالطبيعة الحساسة للزمن، فحدس الكائن الحي للزمن ليس بديهيًا، بل مرتبط بتكوينه الوراثي للزمن، ويعتمد مفهوم الزمن على الاحتياجات البيولوجية للكائن: « من منظور ميلاد الكائن الحي، فإننا لا نؤكد أن حدس المكان والزمان يتواجد عند لحظة الولادة، بل إنه يتطور بالتوازي مع الاحتياجات الكائن البيولوجية».[537] إن علم السلوك كان مجالًا حاسما لإظهار الطبيعة البيولوجية والفسيولوجية للزمن، بمعنى آخر، مفهوم الزمن ليس سوى مجموعة من الأحاسيس التي تُساهم في تكيف الكائن الحي مع بيئته الخاصة، تمامًا كما هو الحال مع مفهوم المكان. اعتمد ماخ على أعمال الفيلسوف هربرت سبنسر**Herbert Spencer** حيث أشار إلى أن تطور الإحساس بالزمان والمكان متكامل: « الحيوان الذي يتكيف مع تنبيهات التلامس البسيطة، سواء كانت ميكانيكية أو كيميائية، يتفاعل تحت تأثيرها بشكل مباشر من خلال سلسلة من العمليات المتتالية التي يحددها الكائن الحي والتي لا تؤثر عليها البيئة.» [538]

---

[534] La science et l'hypothèse, p 79.
[535] La connaissance et l'erreur, p 332-334.
[536] P 341.
[537] P 342.
[538] P 343.

يُكوّن الكائن الحي حدسه الخاص بالزمان والمكان وفقًا لموقعه في البيئة التي يعيش فيها والظروف التي يتعرض لها. على سبيل المثال، إذا اقتربت فريسة، يُنذر الحيوان بالرائحة أو السمع أو البصر، فيشعر حينها بالحاجة إلى إعادة إنتاج الظواهر التي تصاحب اقترابها، وفقًا للتسلسل الزمني الطبيعي وبطريقة واعية، لأن ردود الفعل المتتالية اللازمة للنجاح في اصطيادها لن تتدخل بدون التأثير النفسي.[539]

هنا تتجلى أهمية علم النفس الفيزيائي، إذ يُعيد الكائن الحي إنتاج تصوره الخاص للزمان والمكان، ويتم هذا الإنتاج عن طريق العنصر النفسي. ينتج العنصر النفسي مفاهيم الزمان والمكان وفقًا للمنبهات الفيزيائية، وهكذا يكون الزمان والمكان تمثلين نفسيين وفيزيائيين في آن. يترتب عن ذلك أن النفسي والفيزيائي مترابطان، وأن جميع الأشياء في حالة اعتماد متبادل، وأننا بأفكارنا لسنا سوى جزء من الطبيعة.[540] تُنظم تمثلاتنا النفسية وتُوزع في الزمان والمكان تبعًا لمنبهات فيزيائية خارجية:« حتى الفرد الغافِل لا يرى في ذاكرته منازلًا مُهدمة، ولا تظهر له مبانٍ ضخمة بأبعاد ليليبوتية[541] أو بمداخن غير متناسبة. بالنسبة للمقطوعة الموسيقية، لا تعكس تسلسل الأصوات أو الإيقاع بالذاكرة[542].»

تُظهر لنا ملاحظات فسيولوجية أخرى الطبيعة الحسية للزمن. يتمتع جسم الإنسان و الفقاريات العليا بدرجة حرارة ثابتة تقريبًا، وهي ضرورية للحفاظ على الحياة، واستعمل ماخ في هذا السياق مصطلح التوازن الداخلي **Homeostasis**. التوازن الداخلي هو نظام بيولوجي فسيولوجي، اكتشفه الطبيب الفرنسي كلود برنارد **Claude Bernard** وهو متأصل في الكائن الحي، ويلعب دور المُنظِّم. التنظيم الطبيعي للكائن الحي ضروري للحفاظ على ثبات المعايير البيولوجية لجسم الإنسان في مواجهة تغيرات البيئة الخارجية، مثل درجة الحرارة، ونسبة السكر في الدم، وتركيب الدم، وغيرها. من الواضح أن التوازن الداخلي عامل أساسي يُحقق التكيف مع البيئة المعيشية، ودرجة الحرارة هي العنصر الأكثر حساسية للتغيرات الخارجية في البيئة، وهنا يتدخل مفهوم الزمن، لأن الجسم يحتاج إلى انتظام كبير في أداء وظائفه الحيوية. يمكن لأصغر الكائنات الحية أن تستهلك بانتظام وتحصل على إمدادات منتظمة من الغذاء، أما مع أكبر الكائنات وأكثرها تعقيدًا، فتُعد العمليات الدورية ضرورية لضمان الحفاظ على الوظائف الحيوية بانتظام كافٍ. يتناوب الجسم بين النوم واليقظة، فيجوع ثم يشبع، يتلقى الدم كمية الهواء التي يحتاجها فقط من خلال الحركات الدورية لجهاز التنفس، ويصل إلى الأعضاء

---

[539] Ibid.
[540] La psychologie du temps, p 83.
[541] Lilliputien تعني صغيرة جدا
[542] La connaissance et l’erreur, p 344.

فقط بفضل الحركات الإيقاعية لمضخة القلب، وللبحث عن الطعام، يجب على الحيوان أن يتحرك بحركات دورية لأطرافه، ويكون الانقباض العضلي له مظهر إيقاعي.

الفصل الثالث عشر

نقد الأمبيريقية أو اللاثنائية المحايدة

انطلاقا من تجارب علم النفس الفيزيائي والفيسيولوجي، صاغ ماخ نظريته المعرفية التي تتأسس على مفهوم اللاثنائية المحايدة **neutral monism** ، شرطها الأول هو رفع الحدود بين التخصصات العلمية، بين الذات والموضوع، بين العقلي والمحسوس. كتاب "تحليل الأحاسيس" يعكس مبادئ اللاثنائية المحايدة وفقًا لبرتراند راسل **Bertrand Russel** حيث مثّلت الأحاسيس محور هذه المعرفة.[543]

اللاثنائية المحايدة هي نظرية معرفية قائمة على التجربة المباشرة، حيث تعتبر الإحساسات أصل كل معرفة. شرح راسل صيرورة هذه التجربة المباشرة قائلاً: «سنقول إننا نختبر شيئًا ما (نعرفه) عندما يكون أمامنا مباشرةً ونعي وجوده، دون أي وسيط من عمليات الاستدلال أو أي معرفة بالحقيقة. على سبيل المثال، بوجود الطاولة أختبر مباشرةً البيانات الحسية التي تُشكّل مظهرها ولونها وشكلها وصلابتها وصقلها، إلخ. إن معرفتنا بالأشياء، الأجسام المادية كالطاولات، هي ما أذكره بمعرفة عن طريق الوصف، وأعني بالوصف وصف الشكل».[544] التجربة المباشرة هي عملية معرفية تُفنّد العملية الكلاسيكية، التي تفترض وجود علاقة تبادلية بين الذات العارفة والموضوع المراد معرفته، علاقة استقلالية بين الذات والموضوع. إلا أن العملية الجديدة تُلغي مفهومي الذات والموضوع، لتقتصر على مجموعة أساسية واحدة، وتُعيد المعرفة في النهاية إلى أنواع أخرى من العلاقات، علاقات تفاعلية بين كيانين.[545]

تفترض اللاثنائية المحايدة أنه عندما نكون في حضور مباشر لموضوع ما، فإننا لا نكون في علاقة معرفة، بل يكون الموضوع حاضرًا للعقل مباشرةً. ثانيًا، بما أن هذا الموضوع حاضر للعقل مباشرةً وفورًا، فهو بالضرورة مكون من الشيء نفسه الذي هو حاضر للعقل. هنا نلاحظ فرقًا كبيرًا مع الثنائية، وهي نظرية كلاسيكية للمعرفة تقوم على مفهومين: العارف والمعروف، الذات والموضوع. وقد أدت هذه الثنائية إلى جدل بين الفلاسفة، وبناءً عليها ظهر تياران فلسفيان عبر التاريخ، الروحانية والمادية. تجدر الإشارة إلى أن اللاثنائية المحايدة تُقر بوجود كيانين يُشكلان العالم والمعرفة، إلا أنها لا تعتبر

---

[543] Le monisme neutre chez E. Mach et W. James, op-cite, p 48-49.
[544] P 23.
[545] P 24.

هذين الكيانين عالمين مختلفين وجوديًا، المحسوس والمعقول. بمعنى آخر، لن يكون هناك تمييز بين العقل والمادة، أو بين الجسدي والنفسي، أو بين العقلي وغير العقلي، وكل تمييز ليس سوى وهم.

إلى جانب اللاثنائية المحايدة، هناك اللاثنائية المادية واللاثنائية المثالية. تُفضّل الأولى المادة، مُفسّرةً الظواهر النفسية بالرجوع إلى القوانين الكيميائية الحيوية. على سبيل المثال، العقل مجرد ظاهرة ناشئة عن تجمّع الذرات، يُمكن نظريًا تتبع مسارها من الذرات إلى الجزيئات، ومن الجزيئات إلى الخلايا، ومن الخلايا إلى الخلايا العصبية، ومن الخلايا العصبية إلى الوعي.[546] أما الثانية فتُفضّل الفكر، فلا وجود لعالم خارج العقل المُفكّر فيه. غير أن اللاثنائية المحايدة لا تُفضّل الخيار المثالي أو المادي. فبالنسبة لها، لا ينبغي التمييز بين العقل والمادة أصلًا، فالعناصر التي تُكوّن الفكر أو الشيء المادي ليست مختلفة جوهريًا، ولا تنتمي إلى عالمين مُتعارضين، ولا تخضع لقطبية المادة والعقل.[547] إن العناصر التي تتدخل في أفكارنا والتي توجد في الأشياء هي في الأصل ليست هذا ولا ذاك، فهي موجودة ومحايدة، فقط عندما يتم ترتيبها في مجمعات خاصة من العلاقات يمكن التعرف على هذه العناصر على أنها إما روحية أو مادية.

عرّف ماخ اللاثنائية المحايدة على النحو التالي: « توجد هوة واسعة بين البحث الفيزيائي والنفسي فقط عندما نفكر بطريقة معتادة ونمطية. فاللون حقيقة مادية طالما أننا نأخذ في الاعتبار المصدر الذي انبثق منه. أما إذا نظرنا إلى تعلق اللون بشبكية العين، فإنه يصبح حقيقة نفسية، أي إحساسًا. ليس الموضوع هو ما يختلف في هذين المجالين، بل اتجاه البحث.»[548] إن اتجاه البحث هو ما يحدد طبيعة الكائن، أي ترتيبه وعلاقاته وفقًا للسياق، فاللون هو حقيقة المادية إذا نظرنا إليه كشعاع ضوء، وفي الوقت نفسه، فهو حقيقة نفسية. عندما يلمس هذا الشعاع شبكية العين ويثيرها مسببًا مجموعة من الأحاسيس، تكون الحقيقة النفسية ذات طبيعة روحية. لذا، نرى أن اللاثنائية المحايدة لا تدافع عن النزعة الروحية أو المادية، بل هي بمثابة نوع من التبادل بين الروحانية والمادية. لقد كان راسل من بين أكثر الفلاسفة المتحمسين للاثنائية المحايدة، حيث عرفها كما يلي: «اللاثنائية المحايدة، على عكس اللاثنائية المثالية واللاثنائية المادية، هي النظرية القائلة بأن الأشياء التي تُعتبر فيزيائية عادةً لا تختلف جوهريا عن الأولى أو عن الثانية، بل فقط في ترتيبها وسياقها» .[549]

546 P 27.
547 Ibid.
548 Mach Wittgenstein et le Moi, op-cite, p 20.
549 Le monisme neutre, p 28.

وضح راسل هذه المعرفة عن طريق الاستعارة، لدينا دليل على سبيل المثال تظهر فيه أسماء البلدان نفسها مرتين، إحداهما ترتيب أبجدي والآخر ترتيب جغرافي. يمكننا مقارنة الترتيب الأبجدي بالترتيب العقلي والترتيب الجغرافي بالترتيب الفيزيائي، حيث تختلف صلات الشيء اختلافًا كبيرًا في الترتيبين، وتخضع أسبابه ونتائجه لقوانين مختلفة.[550] على سبيل المثال، سيتم اعتبار السيد "م" في الترتيب الأبجدي أقرب إلى الأشخاص الذين تبدأ أسماؤهم بالأحرف "ل" و "ج" و "ن"، بينما عند النظر إليه في الترتيب الجغرافي، قد يكون السيد "م" أقرب إلى الجيران الذين تبدأ أسماؤهم بالأحرف "و " و "ب" و "ت".[551]

تعتبر الثنائية أن الاختلاف بين المسارين العقلي والفيزيائي هو نوع من الانقسام، وهو خطأ معرفي. نظرية المعرفة في الفلسفة الثنائية تستند على فصل جذري بين النفسي والفيزيائي، بين الداخل والخارج، كل ما يحدث داخل الحد U (التفكير والإرادة والشعور والمعرفة وما إلى ذلك) مستقل بالضرورة عن الخارج، وهذا الفصل بين النفسي والفيزيائي يقودنا إلى المثالية. يحدث هذا الخطأ المعرفي بسبب ما يسمى الإسقاط **introjection**، وهو مفهوم فلسفي ونفسي استخدمه الفيلسوف الألماني ريتشارد أفيناريوس **Richard Avenarius** (1843-1896). يبدو أنه استعار هذا المفهوم من ساندور فيرينزي **Sandore Ferenczi**، وهو محلل نفساني من أصل مجري. في الواقع، صاغ فيرينزي مفهوم الإسقاط لوصف وتشخيص الأمراض العصابية، حيث يحفظ العصابي أكبر قدر ممكن من العالم الخارجي في ذاته من خلال جعله موضوعًا للخيال اللاواعي. وفقًا لفيرينزي، يعتمد المريض على الإسقاط من أجل تحقيق رغبة جنسية أو جنسية، واصفا إياه بأنه امتداد للاهتمام الذاتي الأولي إلى العالم الخارجي من خلال تضمين أشياءه في أناه.

عرّف المحلل النفسي الفرنسي جان لابلانش **Jean Laplanche**(1924-2012) الإسقاط بأنه عملية انتقال من الخارج إلى الداخل، حيث ينتقل الموضوع في وضع خيالي من الخارج إلى الداخل، والأشياء والصفات المتأصلة في هذه الأشياء. أما المحلل النفسي الألماني كارل أبراهام **Karl Ibraham**(1877-1925) فقد عرّفه بأنه عملية تهدف إلى امتلاك الفرد ما ينقصه. يمر الإسقاط بمراحل، فالطفل حسب فيرينزي يبدأ بمرحلة تتسم بالقدرة المطلقة خلال سنواته الأولى، وكل ما يختبره الطفل هو جزء لا يتجزأ من نفسه، والعالم الخارجي لم يتشكل بعد، مرحلة جنون العظمة

---

[550] Ibid.
[551] Ibid.

النرجسية. إنها مرحلة صراع وفقًا لسيغموند فرويد بين الأنا والهو، حيث يتم تقديم الكائن الذي تم التخلي عنه في الخارج بدلاً من الأنا المثالي.

في الفلسفة، تتشابه عملية الإسقاط إلى حد كبير مع التحليل النفسي، وهي إحدى المقاربات الممكنة لتفسير سلوكيات الآخرين. يرى أفيناريوس أنها تتكون من الضم أو الإدخال، أي أن يحشو المرء في داخله تصورات، فكرة، أو شعور، و مع مرور الوقت، يعتقد الإنسان ان لدى الشخص الآخر إرادة وشعو، ثم يتحول الإسقاط إلى اسقاط ذاتي، حيث يعتبر الشخص نفسه يمتلك فكرة داخلية منفصلة عن العالم الخارجي.[552] هذه العملية النفسية تنطوي على نوع من الفصل بين ما يحصل داخل الحد U وما يحصل خارجه، وهذا الفصل هو خطأ ابستيمولوجي قادنا إلى وهم الميتافيزيقا والثنائية حسب أفيناريوس. في هذا الصدد، يجعل الاستبطان الواقع مزدوجا بالألمانية **Verdoppelungen** وهو نوع من الانفصال والتعارض بين الأشياء وإدراكها. من جهة، هناك الشجرة، ومن جهة أخرى، هناك إدراك الآخرين لها، مع ظهور المتمايزات بين الذات والموضوع، الداخل والخارج. وعليه، فإن ما يُضيفه الإسقاط إلى التجربة هو انقسام وثنائية.[553]

لا يؤدي الإسقاط إلى التميز بين الذات والموضوع فحسب، بل أيضًا إلى طرح تفسير جديد للتجربة، يفتح إمكانية قيام معرفة ليست امبيريقية. يتم إعادة تفسير التجربة أولاً على أنها متأتية من العالم الخارجي، ثم تظهر إمكانية معرفة تتعلق بشيء آخر غير العالم الخارجي، وبالتالي تصبح المعرفة غير تجريبية.[554] على هذا الأساس، كان مشروع أفناريوس الفلسفي موجها إلى نقد التجربة، ما يسمى بالنقد الامبيريقي **empriocriticisme**. غالبًا ما ينسب إلى إرنست ماخ باعتباره المؤسس الحقيقي لهذه الإبستيمولوجيا، وقد أكد على ذلك لينين رجل الدولة الروسي ورائد الثورة البلشفية عام 1917 في كتابه المادية والنقد الأمبيريقي **materialisme and empiriocriticisme**، حيث اتهم الفلسفة الوضعية **positivism** واللاثنائية المحايدة الماخية بأنها هراء وعودة مموهة إلى المثالية. عشية الثورة البلشفية، اعتنق العديد من الماركسيين ابستيمولوجيا ماخ وأطلق عليهم تلاميذ ماخ. لينين هو من اعتبرهم كذلك، فساد الاعتقاد بأن ماخ هو المؤسس الفعلي لنقد الأمبيريقية.

إذا حللنا بدقة المذهب اللاثنائي المحايد ونقد الأمبيريقية، فسنجد تشابهًا واضحًا بينهما، إذ ينص كلٌّ منهما على عدم وجود فصل بين الذات والموضوع، وبين العقلي وغير العقلي، وبين النفساني

---

[552] L’empiriocriticisme d’Avenarius et son influence sur le projet de Husserl, op-cite, p 10.
[553] Ibid.
[554] Ibid.

والفيزيائي. نجد في قاموس لاروس الفرنسي **Larousse** نقد الأمبيريقية هو تساؤل حول صيرورة المعرفة، وهو قريب من النقد، ويضيف أن أهم ممثليه هما ماخ و أفناريوس.

انطلاقا من هذا التعريف، يمكن القول إن هذين الفيلسوفان ساهما في تأسيس هذا المذهب. لقد رأينا أن كتاب تحليل الأحاسيس وضع أسس نظرية اللاثنائية المحايدة المنشور سنة 1886، في حين كتاب نقد التجربة الخالصة **Kritik der reinen erfahrung** وضع أسس نظرية النقدية التجريبية أو الأمبيريقية المنشور سنة 1888. عامان يفصلان بين الكتابين وهي فترة قصيرة للغاية، الكتاب الأول بنى الأسس الأولية للنقدية التجريبية، بينما الكتاب الثاني أستكمل هذا البناء، أي أن الكتابين يكملان بعضهما البعض، ويمكننا القول إن تحليل الأحاسيس يمثل الفصل الأول من النقدية التجريبية، بينما يكشف نقد التجربة الخالصة عن فصله الثاني، وبالتالي، فليس من الخطأ أن ننسب النقدية التجريبية إلى ماخ.

النقد الأمبيريقي يعني نقد التجربة، ونقد التجربة يستلزم تقويض عملية الإسقاط. قبل الانخراط في نقد التجربة، كشف أفناريوس عن منهجه الفلسفي والمعرفي وهو منهج نقدي، نلاحظ هنا التشابه مع ماخ الذي استعار منه أيضًا النقد، ساعيا إلى إرساء مقاربة تجريبية محضة للطبيعة وللعالم. يرى أفناريوس أن المفهوم الطبيعي للعالم يهدف إلى رفع اللغز عنه بعد أن وضعه تيار المثالية المتعالية. إن المثالية المتعالية منهج فلسفي عقيم، وقد انطوى على أزمة فكرية ومعرفية طيلة قرون، ولا يمكننا بناء معرفة موضوعية إذا لم نحرر الفلسفة من المثالية والثنائية. كان الشرط الأول لحل هذا اللغز هو أن تنطلق المعرفة من التجربة لا من معطيات الوعي المباشرة، لأن المضامين التي تقوم عليها فلسفة الوعي ليست في الواقع مضامين أولية، بل هي تعديلات واشتقاقات لمضامين تجريبية. صفوة القول، العالم أعمق من الوعي، والتجربة أكثر عمقا من الإدراك الداخلي.[555]

ميّز أفناريوس بين الثنائي **duality** والثنائية **dualisme**. الثنائي يعني أن مكونات التجربة مختلفة، بينما الثنائية تعني أن هذه المكونات غير متجانسة وغير قابلة للمقارنة، وتقع على مستويات وجودية متميزة. هذا التمييز الوجودي يرفضهكل من ماخ وأفناريوس بشكل قاطع، لأنه أصل جميع أخطائنا المعرفية. تؤمن الثنائية بوجود واقع مزدوج، الذات والبيئة، وقد حلل أفناريوس الذات كعنصر من عناصر التجربة بنفس الطريقة التي حلل بها الأجزاء المكونة للبيئة.

[555] L'empiriocriticisme d'Avenarius, p 4-5

التجربة ليست حلقة وسيطة بين الذات والبيئة، إنها الكل الذي يحتوي على كلا العنصرين. يُذكّرنا هذا التحليل بالاثنائية المحايدة لأنها تفترض وجودًا مباشرًا مع الموضوع، الموضوع حاضر مباشرةً للعقل، فهو يتكون من نفس الشيء الذي هو حاضر للعقل.

وهكذا فإن نقد التجريبية واللاثنائية المحايدة تستلزمان المقارنة النسبية للشيء من جهة والنسخ والتفكير من جهة أخرى، وبالتالي تستبعدان عدم التطابق المطلق، الاختلاف المطلق، والتباين المطلق بين الشيء والفكر،[556] ومن هذا الاستبعاد للتباين ترتكز المعرفة على المفهوم الطبيعي للعالم، وهذا المفهوم يؤسس لنظرية اللاثنائية المحايدة. وصف أفناريوس المسألة على النحو التالي:« وجدتُ نفسي بكل أفكاري ومشاعري في خضم بيئة. كانت هذه البيئة مكونة من أجزاء عديدة مترابطة، وإلى البيئة ينتمي أيضًا ميتمينشن **Mittmenschen**(الآخرون، الناس) بأقوالهم، وما قالوه كان في الغالب مرتبطًا بالبيئة. علاوة على ذلك، الميتمينشن يتحدثون ويتصرفون مثلي ويجيبون على أسئلتي كما أجيب على أسئلتهم، ويبحثون عن مختلف مكونات البيئة أو يتجنبونها، ويغيرونها أو يسعون لإبقائها ثابتة، وما فعلوه أو لم يفعلوه، كانوا يعينونه بكلمات ويشرحون أسبابهم وأغراضهم من فعل أو عدم فعل. جميعهم مثلي أيضًا، ولذلك لم أفكر إلا في هذا، أن الميتمينشن كائنات مثلي وأنا كائن مثلهم».[557]

قَبِلَ أفيناريوس الثنائي **duality** لا الثنائية **dualism**، فالثنائي هو مجرد فرق ظاهري بين الذات والبيئة، والنفسي والمادي، أي أن هذا الفرق ليس جوهريًا، فلا وجود لواقعين مختلفين وجوديًا كما هو الحال بين العقل والمادة، بل كلاهما يُشكلان حقيقة واحدة، تتصور أحيانًا بطريقة نفسية، وأحيانًا أخرى بطريقة مادية حسب سياق البحث. وبالتالي، يتألف العالم من نوعين من القيم: قيم R التي تُناسب محتوى تجربتي، وقيم E التي تُناسب محتوى أقوال ميتمينشن.[558] تحليل أفيناريوس قريب جدًا من تحليل ماخ فيما يتعلق بإلغاء التمييز بين الذات والموضوع، والذات والبيئة، والنفسي والمادي، ولهذا السبب فإن النقد التجريبي واللاثنائية المحايدة وجهان لعملة واحدة.

إن هدف اللاثنائية المحايدة هو توحيد بين اختصاصات العلم وإلغاء الميتافيزيقيا. في تحليله للأحاسيس، رفع ماخ الحدود بين الفيزياء وعلم وظائف الأعضاء، لأن هذين الفرعين من العلم جزء من واقع واحد. لن يتحقق توحيد العلم إلا من خلال اللاثنائية، وقد رسم ماخ مخططًا يُظهر لنا أن الكل يُشكّل وحدة واحدة، وأن الكل مترابط:

[556] P 8
[557] P 7.
[558] P 8.

A , B, C	K,L,M K’,L’,M’ K’’,L’’,M’’	α, β, γ α’, β’, γ α’’, β’’, γ’’
الأشياء الفيزيائية	الأشياء الفيسيولوجية	الذات (الأنا)

داخل المساحة المُؤطرة بخط أزرق، توجد عناصر تنتمي إلى عالم الحواس، والتي يخضع ارتباطها لقانون ويُشكل ترابطها الخاص العالم المادي، مثل أجسام البشر والحيوانات والنباتات. بدورها، ترتبط جميع هذه العناصر بعلاقة تبعية محددة مع عناصر معينة K وL وM، وهي أعصاب أجسامنا حيث تتجلى حقائق فسيولوجيا الحواس. تحتوي المساحة المُؤطرة بخط أسود على العناصر المتعلقة بالحياة النفسية وصورة الذاكرة والتمثلات. من المؤكد أن التمثلات تحافظ على علاقات (ارتباطات) أخرى بينها غير تلك الموجودة بين العناصر A وB وC وK وL وM. ومع ذلك، ليس هناك شك في أنها مرتبطة ارتباطًا وثيقًا وأن سلوكها يتحدد في النهاية بواسطة A وB وC وK وL وM، أي بالعالم المادي بأكمله.

يبدو أن عناصر العالم المادي الفيزيائي تجمع بينها روابط واضحة، نحاول تفسيرها محليًا بقوانين الفيزياء، لكنها لا تبدو متصلة مباشرةً بالذات. نتبين ها هنا أن العالمين المادي والنفسي يتكونان من عناصر تربطها علاقة وظيفية، تلك هي بالضبط اللاثنائية المحايدة ونظرية المعرفة الماخية، حيث كتب: «الألوان، الأصوات، درجات الحرارة، الضغوط، المساحات، والأزمنة، إلخ، تُشكل روابط متعددة ومتنوعة فيما بينها، وهي نفسها مرتبطة بحالات ذهنية ومشاعر وإرادات. من هذه الشبكة، ينبثق ما هو أكثر صلابة واستقرارًا نسبيًا، والذي يُطبع في الذاكرة ثم يُعبر عنه باللغة. يتجلى أولًا وكأنه مستقر نسبيًا، لأنه مرتبط وظيفيًا بالزمان والمكان، وبمركب الألوان، والأصوات، ودرجات الحرارة،

بحيث تُعطى أسماءً خاصة، تُسمى أجسامًا. وبالرغم من ذلك يبقى استقرارها في جميع الأحوال نسبي».[559]

لقد أشرنا إلى دور اللغة في تكوين المعرفة، فهي تُحَوِّل ما هو غير مستقر إلى ثابت من خلال صياغة المفاهيم **concept**، وبالتالي، فإن اللغة هي اقتصاد في الفكر. قطعا ! فإن اللاثنائية المحايدة تقوم على مبدأ الاقتصاد، وذلك لأنها تُلغي الثنائية وتوحد بين المادي والنفسي ليُشكلا حقيقة واحدة. لقد شكلت الثنائية تحديًا عويصا، ولم يتمكن معظم الفلاسفة من تجاوزها، بينما التزم آخرون باللاثنائية الميتافيزيقية أو المتعالية، و على أي حال، تراوح الفكر طيلة قرون بين الثنائية واللاثنائية غير المحايدة، وكلاهما مثلا لغز العالم، مما تسبب في ارهاق فكري كبير. وبناء عليه، لا تتبنى الثنائية واللاثنائية غير المحايدة خاصية الاقتصاد في الفكر، لأنهما جعلا من الفكر يفترض أشياءً خيالية ووهمية، مثل الشيء في ذاته أو الجوهر، وكل هذا ليس سوى عبء أثقل كاهله.

ليس مبدأ الاقتصاد وحده يمثل أساس اللاثنائية المحايدة، فهناك مبدأ الوجود الداخلي[560] **principe of immanence** ومبدأ النجاعة. ووفقًا للمبدأ الأول، يُشكل العالم المادي والعالم النفسي عالمًا واحدًا هو محتوى الوعي. الوعي والعالم حاضران أو فاعلان بنفس الطريقة والكيفية، فلا يُمكن معارضة الذات للفعل، أو الفعل للموضوع. كل ما يعرفه الإنسان ذاتي، نفسي، وحاضر. لذلك لا توجد مبادئ عامة، ولا قوانين ثابتة، ولا أفكار كونية، فكل فعل له قيمة تُقاس حصرًا بكيانه الذاتي.[561]

ينص المبدأ الثاني على أن المعرفة هي تكيف الذات مع البيئة، وتكيف البيئة مع احتياجات الذات فتصبح حقيقة بيولوجية، وتعبيرًا عن نشاط بيولوجي. لذا، نحدد قيمتها استنادا إلى معيار النجاح أو المنفعة، أي وفقًا للطريقة التي تستجيب بها المعرفة للاحتياجات البيولوجية للكائن. هذه الاحتياجات التي تثير المعرفة الحسية لدى الحيوا، والتي تولّد النشاط الفكري لدى الإنسان وتنظّمه وتوجهه. وهكذا يندمج معيار الحقيقة مع معيار المنفعة،كما يؤكد الفلاسفة البراغماتيون.

المبدأ الثالث هو مبدأ الاقتصاد الذي صاغه ماخ وقد تبناه أفناريوس، وأطلق عليه اسم مبدأ أقل ما يمكن من بذل القوى. من الطبيعي أن يسعى كل كائن عضوي إلى غاياته البيولوجية بأقصر الطرق، وبأقل قدر من الجهد، فكلما قصر الطريق، قلّ الجهد المبذول.

---

[559] Le monisme neutre chez W. James et E. Mach, p 58-59.

[560] ما هو موجود في الكائن، والذي ينتج عن طبيعة هذا الكائن ذاتها وليس عن فعل خارجي.

[561] Le monisme, Revue néo-scolastique de philosophie, société philosophique de Louvain, p 530.

وهكذا تُعدّ المعرفة مشكلة بيولوجية وثيقة الصلة بالبيئة التي نعيش فيها. نلاحظ أن هذه المبادئ الثلاثة ترتبط بالمذهب المعرفي الماخي، بل إن المبدأين الأول والثاني يشكلان المبدأ الثالث، فكل علم قائم على هذه المبادئ الثلاثة، ولذلك عرّف ماخ العلم بأنه مشكلة الحد الأدنى من التفكير **science as a problem of minimum thought** .

هناك مبدأ رابع يُعتبر عماد اللاثنائية المحايدة، وهو مبدأ الاستقرار. ووفقًا لهذا المبدأ، عندما تسبب البيئة اضطرابًا في الجهاز العصبي للفرد، يستجيب هذا الأخير لاستعادة توازنه. وعندما تظهر مشكلة جديدة أو أمرا مجهولًا أمام الوعي يحدث اضطراب، فننصبّ كل جهدنا على القضاء عليه من خلال معرفة أوسع وأعمق بالواقع، وقد ثبت أن نشأة معرفتنا وتطورها يرتبطان ارتباطًا وثيقًا بميلنا نحو الاستقرار.

إن المبدأ الرابع يمثل قوام نظرية المعرفة الماخية التي تنص على أنه بإزالة جميع العوائق الفكرية، تصبح الظواهر الطبيعية غير مستقرة ومتغيرة، ولن يتمكن الإنسان من تجاوز هذا التدفق المستمر إلا باللغة، فهي تجمد التدفق عبر صياغة المفاهيم. في هذا السياق كتب ماخ: «مع تراكم المعرفة بتفاصيلها، يشعر المرء بقوة أكبر بالحاجة إلى تقليل الجهد النفسي والحاجة إلى الاقتصاد، والاستمرارية والاتساق، والحاجة إلى قواعد يكون تطبيقها عامًا قدر الإمكان».[562]

يمكننا الجزم بأن اللاثنائية المحايدة نجحت في تفكيك الميتافيزيقا وإلغائها، فالمعرفة لا يمكن أن تكون إلا بيولوجية وبراغماتية ووضعية. المثالية المتعالية محض خيال، فهي لا تقدم معرفة علمية بل معرفة وهمية. ووفقًا للاثنائية، فإن الشيء في ذاته ضرب من الفانتازيا، ناسفة نهائيًا التمييز بين المادي والنفسي، الذات والموضوع، الإحساس والفكر، الذات المفكرة والفعل. أخيرًا، كان للثنائية المحايدة تداعيات معرفية غيّرت الفكر الغربي وهيمنت على مسار العلم طوال القرن العشرين، ومنذ ذلك الحين، أصبحت الأفكار الكونية والقوانين والمسلمات والروح والله والعالم والمعرفة والذات والجسد، كلها خيالات أو أشباه مشاكل.[563]

[562] La connaissance et l'erreur, p 347.
[563] Ibid.

الفصل الرابع عشر

الأنا الذي يستحيل إنقاذه

اللاثنائية المحايدة والتي يمكن تسميتها أيضًا بالنقد الأمبيريقي كان لها تداعيات ابستيمولوجية على الأنا. الأنا تُمثل الحالة النفسية للإنسان، وهي الجانب الذاتي في الموجود، أي شخصيتنا. تُشكل هذه الذات حجر أساس تاريخ الفلسفة منذ العصور اليونانية القديمة، وقد اعتُبرت مقولة سقراط "اعرف نفسك" نوعًا من الحث على اكتشاف الذات. تاريخ الفلسفة تسيطر عليه الأسئلة التي تتعلق بطبيعة الذات، وقد بلغت ذروتها في أوروبا خلال القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين. ستكون النمسا مهد عصر جديد من التنوير، ومن ثم فإن المفهوم الجديد للذات الذي استلهمه الكُتّاب والشعراء والفلاسفة النمساويون، تمت صياغته مع بداية الحداثة الفيينية ثم اجتاح القارة الأوروبية بأكملها.

تنتمي دراسة الذات والتي يمكن تسميتها أيضًا "الأنا"، إلى المجال النفسي وعلم النفس، لذلك من الضروري تعريف هذه الذات أو هذه الأنا لإزالة أي لبس حول هذا المفهوم. يعرف هيوم الذات على أنها إحساس واعٍ ومستمر بأننا نشعر بوجودها واستمرارية وجودها، وأننا على يقين يتجاوز أدلة البرهان، كما هو الحال بالنسبة لهويتها الكاملة وبساطتها الكاملة .[564] لقد أحال هيوم هذا التعريف إلى عدد قليل من الفلاسفة، أي أنه ليس تعريفا عامًا ولا تتبناه جميع المدارس الفلسفية. تكمن المشكلة في أن هؤلاء الفلاسفة لا يعرّفون الذات بطريقة صريحة بل غالبا ما تكون غامضة ومبهمة، لأنهم يعتقدون أن الذات ليست انطباعًا قادمًا من الخارج صوب الداخل، بل هي شيء ترد إليه الانطباعات. الانطباع **impression** وفقًا للتجريبية الهيومية هو أساس أفكارنا والمعرفة الإنسانية، والانطباع هو مجرد كتلة من الأحاسيس تأتي من الخارج، والخارج هو العالم الطبيعي والظاهرة هي المادة. إذن، فإن الذات وفقًا لهذا التيار الفلسفي هي شيء يبقى ثابتًا طوال الحياة.[565] غير أن الواقع الموضوعي يعلمنا أنه لا يوجد انطباع ثابت فوق كل متغير، وأن الألم واللذة والحزن والفرح والعواطف والأحاسيس تتبع بعضها البعض، ولا توجد جميعها في نفس الوقت. وهكذا يخلص هيوم إلى أن هذا الشيء لا يمكن أن يوجد، لأن التجربة تدحره تمامًا، وتُظهر التجربة أنه لا يوجد انطباع ثابت: « أما أنا، فعندما أدخل في عمق فيما أسميه نفسي، أصطدم دائمًا بإدراك معين، الحرارة أو البرودة، الضوء أو الظل، الحب أو الكراهية،

[564] David Hume, Traité de la nature, humaine, op-cite, p 241.
[565] Ibid.

الألم أو المتعة. لا يمكنني أبدًا، في أي وقت، إدراك نفسي بدون إدراك، ولا يمكنني أبدًا ملاحظة أي شيء سوى الإدراك.»[566]

رفض هيوم أي انفصال بين الذات والعالم الخارجي، فإذا اختفى العالم الخارجي اختفت الذات معه، لأن هذه الذات لا يمكن أن تكون مستقلة:« وإذا قمع الموت جميع إدراكاتي، ولم أعد أستطيع التفكير، ولا الشعور، ولا الرؤية، ولا الحب، ولا الكراهية، بعد انحلال جسدي، فسأكون قد هلكت تمامًا، ولا أفهم ما هو ضروري أكثر من ذلك لأصبح عدما.»[567] من الواضح أن هذا المفهوم للذات يتناقض مع الفلسفة الذاتية التي تعتقد بأن الذات تسبق الموضوع وليس العكس.

قطعا ! فإن الذات والعالم ليسا حقيقتين متمايزتين، فالذات ملتصقة بالعالم ولا يمكن إنقاذها وفقًا للوصف الماخي، إلا أنها كيان ثابت في نظر الميتافيزيقيين واللاهوتيين، أي جوهر. ولكن التجربة تُظهر عكس ذلك، لأن هذه الذات ليست سوى كتلة من الأحاسيس، مد وجزر من الإدراكات: «العقل مسرحٌ تظهر فيه الإدراكات المختلفة تباعًا، وتمر، وتعود، وتنزلق، وتختلط في تنوع لا نهائي من المواقف والأوضاع».[568] ستكون حقيقة الذات بناءً ظاهريًا، فالظواهر هي التي تُكوّن الذات، كما أكد ويليام جيمس: «بتعبير أدق، تُحيط الذات بكل ما يمكن للإنسان أن يسميه ملكًا له، ليس فقط جسده وقواه النفسية، بل أيضًا ملابسه، ومنزله، وزوجته وأولاده، وأسلافه وأصدقائه، وسمعته وأعماله، وحقوله وخيوله ».[569]

حسب جيمس، لا توجد ذات واحدة بل تسلسل هرمي للذوات، الذات المادية، جسدنا، ملابسنا، عائلتنا، أطفالنا، ممتلكاتنا، الذات الاجتماعية، الاعتبار الذي يحصل عليه الإنسان في بيئته، رغبته في جذب انتباه الآخرين، فالإنسان لديه ذوات اجتماعية متعددة، والتي وفقًا لها تتجلى نفسيته من زاوية خاصة من خلال هذه المجموعات. مثل شاب متواضع مع والديه وأسياده، تجده يشتم ويجرح مع الأصدقاء المارقين، لا نكشف عن ذواتنا لأطفالنا كما نفعل لأصدقائنا في النادي، لزملائنا كما نفعل مع عمالنا، لسادتنا ورؤسائنا كما نفعل مع أصدقائنا المقربين. ينتج عن هذا عمليًا تجزئة الشخصية إلى ذوات مختلفة يمكن أن تتناقض مع بعضها البعض. إلى جانب الذات المادية والاجتماعية، لدينا الذات الروحية، التي تشتمل على قدراتنا واتجاهاتنا النفسية، ويمكن لهذا الكل في أي

566 P 242.
567 Ibid.
568 P 242-243.
569 William James Précis de psychologie, p 226.

لحظة أن يكون بمثابة موضوع لفكرنا، ويمنحنا مشاعر مماثلة لتلك التي تثيرها العناصر الأخرى في ذاتنا التجريبية.[570]

ينطوي التسلسل الهرمي للذوات على تنافس وصراع بينها، ومن هنا نستنتج أن الذات لا يمكن بأي حال من الأحوال أن تكون جوهرًا، بل تدفق ديناميكي حاضر دائمًا، وهو ما أكده ماخ في تحليله للأحاسيس: «الذات ليست شيئًا ثابتًا، أو محددًا، أو مؤطرا بدقة ».[571] عرّف ماخ الذات بأنها جزء لا يتجزأ من العالم، وليست وحدةً معزولةً عنه بل غارقة في تياره.[572] إن تحليل الأحاسيس القائم على حقائق تجريبية ودراسة العلاقات بين النفسي الفيزيائي أثبت أن العالم ملتصق بذواتنا: «عندما أمسك شيئًا بيدي، يتأثر الإحساس اللمسي بفعل الأعصاب. وإذا نظرتُ نحوه، يحل إحساسٌ مضيء محل الإحساس اللمسي. وحتى عندما لا تُلمس الأشياء، تُصادف أحاسيس بشرية تجاه أشياء تُشتت انتباهنا، وهذا يتعقد بفعل الأعصاب المتغيرة، يُسهم أيضًا في تمثل أجسامنا أثناء الحركة، ليتوافق تمامًا مع التمثل الذي نحصل عليه من خلال المسار البصري » .[573]

نقد ماخ الإبستيمي للأنا كان نقطة تقاطع بين النظرية الفيزيائية والنظرية النفسية. فالعالم المادي يتكون من عناصر كما هو الحال مع العالم النفسي، بل إن الأنا مثل العالم المادي، تتكون من عناصر متقلبة، فلا وجود لكيان ذاتي ثابت ومتطابق جوهريًا كما أكد مانفريد فرانك.[574]

أدى النقد الماخي إلى نزع جوهرية الذات، فالذات حقيقة زائلة ومندمجة في العالم المادي. مرّ ماخ بلحظة فارقة زعزعت الواقع النمساوي وأثرت بعمق على الحداثة الفيينية في القرن التاسع عشر. وهنا نذكر مرة ثانية قولته الشهيرة: «في يوم صيفي جميل في الهواء الطلق، بدا لي العالم فجأةً وكأنه يُشكّل مع ذاتي كتلةً واحدةً مُعقدةً من الأحاسيس، والفرق الوحيد هو أن هذا التعقيد كان أكبر في الذات. مع أن التأمل الحقيقي في هذا الموضوع لم يأتِ إلا بعد ذلك بكثير، إلا أن هذه اللحظة كانت حاسمةً في نظرتي الكلية».[575] بعد إلغاء الميتافيزيقيا من خلال اللاثنائية المحايدة، التزم ماخ بإلغاء الذاتية. ما نسميه الذات أو الأنا هو ذاتية فحسب، فالذات حسب ماخ ليست عنصرًا بسيطا، إنها مُكوّنة من الأحاسيس التي تتفاعل معها في كل مكان وزمان.

---

[570] P 227-230.
[571] Mach Wittgenstein Musil et le Moi, p 22
[572] La connaissance et l’erreur, p 386.
[573] L’analyse des sensations.
[574] Manfred Franck .فيلسوف ألماني معاصر مختص في المثالية والرومنطقية الألمانية
[575] P 23.

يعتبر الميتافيزيقيون واللاهوتيون أن الذات حقيقة ثابتة لأنها تشكل جوهرا، وبالتالي يمكن إنقاذها. ماخ أثبت أن هذا الاستقرار المزعوم ليس حقيقيًا ولكنه ظاهري. الذات عبارة عن مجموعة من الذكريات والحالات الذهنية والمشاعر المرتبطة بجسم معين، الجسم البشري، والتي نسميها الذات (أنا) تظهر أنها مستقرة نسبيًا. يكمن الاستقرار الظاهري للذات بشكل أساسي في عدم الاستمرارية، في البطء الذي تتحول به، ما يشكل أساسها المصنوع من هذه العادات التي تستمر لفترة طويلة بغير وعي ولا إرادة من هذا الحشد من الأفكار، من هذه المشاريع التي تم متابعتها بالأمس واليوم والتي تذكرنا بها البيئة التي نجد أنفسنا فيها في حالة اليقظة باستمرار. تتغير شخصية الإنسان بمرور السنين ولا تبقى على حالها، توجد ذوات متعددة داخل الإنسان والذكريات تُشير إلى هذا التعدد:« لو لم تكن لديّ سلسلة من الذكريات، لاعتقدت عندما أتذكر شبابي المبكر، أن الصبي الذي كنتُ عليه، باستثناء بعض التفاصيل، هو شخصً آخر غيري.» إننا نؤمن بثبات الذات، لأن الإنسان عمومًا يميل إلى تحويل المتغير إلى ثابت وكلي، وهذا الميل عبث في نظر هيوم: « لتبرير هذا العبث، نتخيل مبدأً جديدًا وغير مفهوم يربط الأشياء ويمنع انقطاعها أو تنوعها. وهكذا نتصرف كما لو أن هناك وجودًا مستمرًا لمدركات حواسنا، لنقمع انقطاعها، ونقع في مفهوم الروح والذات والجوهر، من أجل التباين » .[576]

إن المفهوم الغير الميتافيزيقي أو الغير الجوهري للذات ساهم في قلب المكانة التقليدية للوعي، فلم يعد ذا طبيعة فريدة **sui generis** بل مركبًا من عناصر. تجدر الإشارة إلى أن ماخ لا ينكر وجود الوعي، لكنه لا يؤمن بوعي فردي غير مجزأ ومستقل. الذات التي تُعرّف الوعي تتغير بمرور الوقت، فهي غير جوهرية بالمرة، ولن يكون للأنا الديكارتية أو الكانطية أي معنى، لأنها استُبدلت بالأنا الماخية.

إن نظرية المعرفة الماخية أدت إلى تحولات ثورية في علم الأنا **egology**، فالذات تحللت في مسرح صيرورة لا نهاية له:« حتى بعض النصوص، التي كتبتها قبل عشرين عامًا، تبدو لي غريبة تمامًا» .[577]تحلل الأنا جعل الذات أشبه بمسرح غريب، يشمل أحداثًا عابرة وتدفقات من الأحاسيس والتصورات، فذات اليوم ليست ذات الغد، وذات الغد ليست ذات المستقبل. الذات كتلة من الأحاسيس العضوية، ويمكن لهذه الأحاسيس أحيانًا أن تُغير هذه الذات. وفي هذا الصدد، استدل ماخ بأعمال عالم النفس والفيلسوف الفرنسي ثيودول أرماند ريبو **Théodule Arman Ribaud**(1839-1916)، ، فيما يتعلق بأمراض الشخصية، حيث إن بعض الأمراض تفكك الشخصية.

[576] Traité de la nature humaine, p 244.
[577] L'analyse des sensations.

الشخصية البشرية ليست وحدة بسيطة ومستقلة، بل هي مُركب غريب وعجيب: «الشخصية البشرية، الوحيدة التي يُمكننا التحدث عنها بشكل موثوق عندما ندرس الأمراض التي تصيبها، إنها شيء ملموس و مُركب».[578]

درس ريبو العديد من الأمراض النفسية الفسيولوجية، وتشير هذه الحالات إلى أن الشخصية المعروفة أيضًا باسم الأنا، يمكن أن تتغير حيث يفقد المريض وعيه ب"أناه" أو هويته : « جندي سابق ثم رقيب شرطة، تلقى عدة ضربات على رأسه، فأصيب بضعف تدريجي في ذاكرته، مما أجبره على التقاعد. ازداد اضطراب عقله، حتى أصبح يعتقد أنه مزدوج الشخصية. يتحدث دائمًا باستخدام ضمير "نحن"، سنذهب، نمشي، نأكل إلخ. يقول إنه يتحدث هكذا لأن هناك شخصًا آخر معه. على الطاولة يقول: أنا راضٍ، لكن الآخر ليس كذلك. يبدأ بالركض، وعندما تسأله عن السبب، يجيب بأنه يفضل البقاء، لكن الآخر هو من يجبره على ذلك رغم أنه يمسك بملابسه» .[579]

شَخَّصَ ريبو العديد من الأمراض التي تُغيّر الشخصية (الأنا) بشكل خطير، ومن بينها الصرع الذي يُسبّب فقدانًا تامًا للوعي، حيث يُصدر المريض جملًا متقطعة. ويُعدّ الصرع الآليّ المتحرك **ambulatory community automatism** أغرب هذه الأمراض إذ يستمرّ لساعات وأيام، ويُصرّح العديد من المرضى بأنهم يبدون وكأنهم خرجوا من حلم.[580] وقد درس شاركو **Charcot** هذا المرض، وابتكر مصطلح "الآليّ المتحرك". وهو مرض عقليّ يُعاني فيه المريض من حالة من غشاوة الوعي، ويحدث لدى مرضى الأعصاب مثل الهستيريا والوهن العصبي والصرع.

قد تتأثر الأنا بالأمراض، وهذا دليل علمي كافٍ على عدم الطبيعة الجوهرية أو الماهوية للأنا الذي لطالما اعتبره الميتافيزيقيون واللاهوتيون مستقلاً عن تقلبات الحياة. ذكر ماخ حالة الشخصية المزدوجة **dual personality** وهي أحد أمراض الأنا التي تحرمها من مكانتها المتعالية:« الحالات التي تظهر فيها شخصيتان متمايزتان في الوقت نفسه في جسد واحد، جديرة بالملاحظة. رجل فقد وعيه بسبب التيفوس **typhus** يستيقظ أخيرًا، لكنه يعتقد أن لديه جسدين مستلقين على سريرين مختلفين، أحدهما مريض والآخر معافى. لم تكن هناك شخصية واحدة في حياتنا، بل شخصيات مختلفة ومثيرة

---

[578] Ribot Arman Théodule, Les maladies de la personnalité, Paris librairie Félix Alcan, 1921, p 3.
[579] P 140-141.
[580] P 11.

للجدل: "في كثير من الأحيان، تظهر شخصيات مختلفة في جسد واحد واحدة تلو الأخرى، أو بالتناوب».[581]

هكذا تصبح الذات غير جوهرية، وتصبح كتلة من الأحاسيس العابرة والمفاجئة، وهي أحاسيس عضوية تساهم في تشكيل الذات قابلة للتغيير ومنصهرة داخل دوائر من الارتباطات:« عندما تتغير الأحاسيس العضوية كما يحدث في المرض، تتغير الذكريات أيضًا مع الشخصية بأكملها».[582]

لقد أخلَّت بعض الأمراض النفسية الفسيولوجية بمبدأ الهوية. فمنذ الأنا الديكارتية، اكتسب الإنسان ثقةً راسخةً بأنه متحكم في أفعاله، ومؤلف أفكاره، وأنه الكائن ذو الوعي الكامل. ويُعتبر الفصام **schizophrenia**من بين الأمراض النفسية التي يتغير فيها تعريف الذات، بمعنى آخر، تفقد الذات جميع نقاطها المرجعية لتحديد أفعالها وأفكارها أو نسبتها إليها. ويعاني مرضى الفصام من إحالة زائفة للذات، فهم لا يدركون أفعالهم، ويعتقدون أنهم مسكونون بقوة خارجية غريبة مسؤولة عما يفكرون فيه وما يفعلونه.[583]

من الواضح أن هذه الأمراض الشخصية تقيم البرهان على استحالة انقاذ الأنا، أي أنها غير قابلة للخلاص. هذه الجملة التي رددها ماخ تلخص بجلاء حالة الذات المُفقودة: «عندما أقول إن الذات غير قابلة للخلاص، أعني بذلك أنها تكمن في إدراك الإنسان لكل الأشياء، لكل المظاهر، وأن هذه الذات تذوب في كل ما يُمكن الشعور به، وسماعه، ورؤيته، ولمسه. كل شيء زائل، عالم بلا جوهر، لا يتكوَّن إلا من الألوان والخطوط والأصوات. الواقع في حركة دائمة، في انعكاسات متغيرة كالحرباء. في هذه اللعبة من الظواهر، يتبلور ما نسميه "ذاتنا". من لحظة ميلادنا إلى موتنا، فهي في تحول مستمر» .[584]

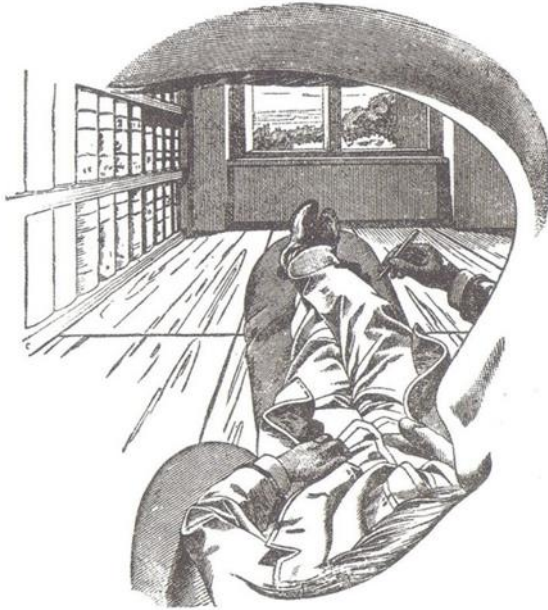
من الناحية النفسية، فإن للإنسان ميلٌ قويٌّ للاعتراف بمبدأ الهوية. ورغم التغيرات المستمرة التي شهدها خلال حياته، فإنه يفترض وجود نقطة مرجعية ثابتة فوق كل تغيير، وهذه النقطة المرجعية هي الذات فقط. والجدير بالملاحظة فإن الذات والسببية مبدآن متأصلان في تركيبة العقل البشري، وظيفتهما الرئيسية تجريد الحقيقة الملموسة المتغيرة. إن مفهوم الذات نوع من العُرف، وهو غير موجود في الواقع، لأن هذه الذات هي تركيبة من عناصر عابرة ومتموجة، ولذلك نُطلق على هذا المركب اسم الذات لإنقاذ ما يتجاوزنا مما هو متغير، إنها محاولة لفرض الهوية.

---

581 La connaissance et l’erreur, p 81.
582
583 Le cerveau volontaire, op-cite, p 229-232.
584 Antonia Soulez, Du moi dissous à la méthode scientifique de la reconstruction de l’égologie, p 144.

إن ما نسميه الذات، ليس سوى وسيلة للاقتصاد في التفكير:« إن اتحاد العناصر الأكثر ارتباطًا بالألم واللذة في وحدة مثالية، والتي نسميها، من خلال اقتصاد الفكر، الذات، تكتسب أهمية قصوى للعقل، عندما تضع نفسها في خدمة الإرادة لتجنب الألم والسعي وراء اللذة.»[585]

نظرية المعرفة الماخية ساهمت في تفكيك الأنا ككيان مفكر ومستقل، علاوة على ترسيخها لمنهج مضاد للذاتية. تعني الذاتوية " الشئ هو هو"، وهي صفة تُميز الهوية، إنه مذهب فلسفي مفاده أنه لا وجود يقيني إلا للذات وتمثلاتها. سُمي هذا المذهب في البداية بالذاتوية **solipsism**[586] حيث طُبق المصطلح في البداية على ما هو نفسي وأخلاقي، أي على الموقف الذي يتمثل في عدم إعطاء أهمية لما ليس ذاتي.[587]



يُمثل "الأنا" الديكارتي المنهج الذاتوي. تكون فيه الذات مستقلة عن العالم الخارجي، وتظل موجودة حتى لو اختفى العالم. غير أن، ماخ أعاد دمج الذات في العالم، ولن تعد تحتل أي مكانة مميزة. وقد رسم صورة أصبحت رمزًا للثنائية المحايدة خلال القرن العشرين.

في هذا الرسم، نلاحظ تواجد غرفة، وجسد الرسام ممددًا على أريكة، ونرى جزءًا من أنفه وشاربه، لكن الشيء الوحيد الذي لا يمكن رسمه هو عين الرسام. هنا تكمن خصوصية المجال البصري في أنه يُرى بعين لا ترى نفسها، حسب ماخ، بدلًا من قول "أرى"، يجب أن نقول "إنه يظهر". مع إعادة دمج الذات في العالم المادي، تحولت إلى حقيقة ملموسة ومادية، يمكن تحليلها ودراستها في ضوء العلم الحديث والتحليل النفسي، وبالتالي، فإن الذات ليست شيئًا متميزا يمكن تحديده بـ"أنا". مما لا شك فيه، فإن هذا التعيين هو مجرد اقتصاد فكري، لأن الذات تتغير مع الزمن، وهي تخضع لعوامل خارجية، لأنها موجودة داخل العالم المادي وليس خارجه، وتبعا لذلك فإن هذه الذات ليست شيئًا: «إن مطالبة المراقب بأن يقف على الشمس بدلاً من الوقوف على الأرض، لا يزال

---

585 L’analyse des sensations.

586 مصطلح ينتمي للفلسفة المثالية يعتقد أن الأنا المفكرة هي الحقيقة الوحيدة.

587 Grand jean Antoine, Solipsisme, rencontres de Sophie 2010, p 1.

تافهًا مقارنة بضرورة اعتبار "الذات" الخاصة به لا شيء وإذابتها في اتصال عابر من العناصر المتغيرة ».[588]

عدم القدرة على إنقاذ الذات دشَّنَ فجر القرن العشرين، القرن الذي تأثر فيه الإنسان عن بشكل جذري وعميق بالعلم والتكنولوجيا، إنه قرن العلموية. وسيكون لا خلاص الذات شعارًا للحداثة الفيينية وما بعد الحداثة الغربية. وقد اعتبر العديد من الكُتّاب والفلاسفة النمساويين وغير النمساويين عدم القدرة على انقاذ الأنا ضياعا للقيم الأخلاقية وتدهورًا للروح الإنسانية، إلا أن الروائي النمساوي روبرت موسيل Musil يُقرّ بأن عدم القدرة على تخليص الأنا قد أثّر سلبًا على الوعي الأوروبي في ظلّ الطفرة العلمية والتكنولوجية خلال القرن العشرين ، ولكنه لا يعتقد أن الإنسان فقد وازعه الروحاني تمامًا، إلا أن العلم ساهم في تقليص هذا الوازع بشكل كبير. [589]

في روايته الشهيرة "رجل بلا خصال"، رواية أدبية وفلسفية في آن، حاول موسيل شرح العوامل التي أدت إلى هذا الانقلاب الجذري في الأخلاق الغربية. أولريش **Ulrich** كان الشخصية الرئيسية في الرواية، ومسرحًا للمفارقات التي يلتقي فيها الشخصي وغير الشخصي: «لم تعد الذات كما كانت حتى الآن كسلطان يُصدر أوامره. أصبحنا نتعلم كيف تنشأ قوانينها، ومدى تأثير المحيط عليها، وأنواع بنيتها المختلفة، واختفائها في لحظات ذروة نشاطها، خلاصة القول، جميع القوانين التي تحكم تكوينها وسلوكها» .[590]

الإنسان بلا صفات يعني الإنسان بلا جوهر أو هوية، وغياب الصفات يجسد أولريش، الذي كان يُسمى أيضًا في السابق أندرس **Anders**. شخصية أولريش، تلك التي تنبع من عدم شخصية الكل الوظيفي النسبي، والتي تفترض وجود ذات في طور النشوء، وهي فرضية تعتمد على الخطاب الرياضي والعلمي لتكوين نفسها، سواءً على أساس النظريات الوظيفية أو الإحصائية أو الديناميكية الحرارية. يبدو أن هذه الشخصية تُمثل عدم اليقين والحقيقة المؤقتة في العالم المادي، فهو شخصية بلا صفة، أي بلا هوية، إنه بلا شكل، وهو ما يُسميه موسيل "غياب الشكل". ليس للإنسان شكل مُحدد، بل يعتمد فقط على الظروف الخارجية التي تُمكّنه من التشكل. يبقى الإنسان بدون روابط خارجية تحكم وجوده، ولن يكون شيئًا مُحددًا وبالتالي، لا يمكن القول بأنه خير أوشرير.[591]

[588] L’analyse des sensations.
[589] Mach Wittgenstein Musil et le Moi, op-cite, p 44.
[590] Jean-François Vallée, l’étrangeté sans qualités : Le cas de Robert Musil.
[591] Mach Wittgenstein Musil et le Moi, p 74.

إن مفهوم موسيل للذات مستوحى من نظرية المعرفة الماخية، حيث كانت أطروحته للدكتوراه حول ماخ، مع وجود بعض الاختلافات. غير أنها لا لم من طبيعة فلسفة موسيل الرافضة للمثالية والمقاربة الميتافيزيقية للإنسان. أكد موسيل غياب مبدأ ثابت يشكل شخصية الإنسان، مفسرا فلسفته في مقالته تحت عنوان "الألماني كعرض" حيث كتب: «بدلاً من الأيديولوجية، نتحدث عمومًا عن الروابط التي تسير حياة الإنسان، من دونها يكون بلا شكل، وأننا ببساطة نستحضر في أذهاننا ظاهرة الحب، فقط الإيماءة التي تجعل اليد تستقر على الأنثى هي التي تتحدد جوهريًا، ولكن مدى التعقيد الذي تحتوى عليه هذه الظاهرة بكل درجاته وبكل أنواعه الفرعية، تحدده الأعراف الاجتماعية، حتى مشاعرنا تتشكل مثل السوائل في حاويات تم قولبتها مع مرور الأجيال، أيضا مادتنا الغير المتشكلة ».[592]

في الفصل الأول من روايته، تحدث موسيل عن يوتوبيا الدقة **utopia of accuracy**، وهي مفهوم نسبي مستوحى من العلوم التجريبية. مقاربة موسيل للعقل هي وضعية **positivist** فهو ليس طبيعة، كما قال موزيل، الذي اتبع النسبية، بل عكسها. اليوتوبيا تجربة نلاحظ فيها التعديل المحتمل لعنصر ما، والنتائج التي سيُحدثها هذا التعديل في هذه الظاهرة المعقدة التي نسميها الحياة. في المجلد الثاني من "رجل بلا صفات"، يُقدم موزيل شخصية أغاثا **Agatha** أخت أولريش التي تُجسد العاطفة والتصوف. يعكس الشقيقان شخصية مزدوجة، إنها حالة الذات التي يستحيل انقاذها :« أغاثا وأولريش شقيقان ثنائيان، يعكسان بعضهما البعض كوجهين للعقل، لكن هذه ليست قصة رمزية، قصتهما يوتوبية يحاولان عيشها، هي استكشاف للشعور وعلاقته بالعقل».[593]

يبدو أن لقاء أولريش وأغاثا كان ذو دلالة سيميائية[594]، فكلاهما يرمز إلى ثنائية الذات والموضوع. من خلال هاتين الشخصيتين، يسعى موسيل إلى إثبات أن هذه الثنائية ليست في الواقع سوى وهم، فالذات من جهة والموضوع من جهة أخرى ليسا شيئين متناقضين ومستقلين، بل إنهما يشكلان حقيقة واحدة، فالذات موجودة داخل العالم، والعالم هو من يصنع الذات. وهكذا يُفنّد موسيل الذاتية، التي يرى أنها نقيض الموضوعية:« نقيض الموضوعية هو تكثيف الذات أو الموضوع، وليس الذاتية. نحن نتعامل مع نوع آخر من التقسيم، وهو تجزئة الذات والموضوع التي تنبع من السلوك العقلاني. يمكننا القول إن الذات والعالم لم يعودا شيئين متمايزين » .[595]

[592] P 47-48.
[593] Mach Musil Wittgenstein et le Moi, p 58.
[594] Semiotic أي رمزية
[595] P 59.

نجد حوارا لا ينتهي بين أولريش وأغاثا، يُشير إلى عدم وجود واقع ثابت. فالعالم (أغاثا) في تحول مستمر، والذات (أولريش) تتفاعل مع هذا التحوّل، وذلك يُفسّر لماذا تُحدث تجربة العالم تحوّلاً في الذات. تجدر الإشارة أيضاً إلى أن موسيل يُنكر السببية، فالقوانين العلمية هي وقتية وشكلية ولا تُفسّر الظواهر بل تصفها. شرح أيضا مبدأ عدم كفاية العقل، مما يكشف عن تأثر روايته بفلسفة ماخ.

الفصل الخامس عشر

ماخ مختص في علم نفس الشكل (geschtalt theorie)

أرست ابستيمولوجيا ماخ أسس نظرية جديدة في علم النفس مطلع القرن العشرين. تنص هذه النظرية على أن الشكل هو أساس كل إدراك ومعرفة، وهو ما يُسمى بعلم نفس الشكل، بالألمانية **geschtalt theorie**. كان ماخ من بين العلماء الأوائل الذين وضعوا قوانين هذا العلم الجديد، لكنه لم يستخدم مصطلح الشكل في أبحاثه، أول من استخدمه هو كريستيان فون إيرينفيلز **Christian Von Ehrenfels** (1859-1932)، فيلسوف نمساوي معاصر لماخ.

في كتابه "في صفات الشكل" (**Über Gestaltqualitäten**)، وضع إيرينفيلز أسس نظريةً نفسانيةً مثلت بداية **geschtalt**، مفادها أن النفس تدرك الكلّ لا التفاصيل. ووفقًا لإيرينفيلز، لا يُمكن وصف الإدراك بالإشارة فقط إلى الأحاسيس الأولية، لأن وحدة اللحن على سبيل المثال، تبقى ثابتة حتى مع تغيير النوتات التي تُكوّنه، كما هو الحال في اللحن المُعزف في أوكتافات **octave** مختلفة[596]. وبالتالي، لا يُمكن اختزال اللحن إلى مجموعة بسيطة من الأحاسيس الأولية، لأن ما يجذب انتباهنا في مثل هذه الحالة هو التركيب المعقد الذي تُشكّله العلاقات التي تنشأ بين هذه الأحاسيس.[597]

يعتبر إيرينفيلز أن العالم المادي هو بمثابة كتلة من الأحاسيس المعقدة والمتداخلة. نحن لا نُدرك هذه الأحاسيس بشكل فردي أو مُجزأ، بل ككل، بتعبير آخر، نُدرك الشكل الكلي الذي يجمع العناصر والأحاسيس معًا. عندما نتذكر لحنًا، فإننا نتذكر بنية موسيقية شاملة، وليس سلسلة متتالية من النوتات المعزولة. مع ذلك، لم يستخدم ماخ مصطلح "الشكل"، فنظرية **geschtalt** مُدرجة في كتابه "تحليل الأحاسيس"، لقد تحدث ماخ عن الشكل بطريقة ضمنية لا صريحة. يستند مشروع تحليل الأحاسيس بأكمله على مفهوم **geschtalt**، ويبدو أن ماخ قد طوّر بشكل تدريجي علم نفس جديد للإدراك. علم النفس **geschtalt** هو الذي سيؤثر على القرن العشرين بأكمله، وعمل على تطويره جيل واعد من علماء النفس الألمان، أبرزهم ماكس فيرتهايمر **Max Wertheimer**، فولفغانغ

[596] في علم الموسيقى فاصلة تتكون من ثمانية درجات.

[597] Auger Louis-Philippe, L’influence de la psychologie de la forme et de l’idéalisme transcendantale sur l’interprétation du noème perceptif par Gurwitsch, Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en philosophie, Septembre 2012, Université du Québec à Montréal, p 57.

كولر**Wolfgang Köler**، كورت كوفكا **Kurt Koffka**، كورت غولدشتاين **Kurt Goldstein**، وكورت لويس **Kurt Lewis**.[598]

يبدو أن نظرية المعرفة الماخية تتعارض مع مفهوم **geschtalt**، لأن العالم المادي مجزأ، ذلك وأن المقاربة الماخية تؤكد أن الموجودات التي نختبرها تتكون من عناصر حسية، انطلاقا منها وحدها لا يمكن لمفهوم **geschtalt** أن يجد مكانته في نظرية المعرفة. ناهيك أن إيرينفيلز يعارض ماخ فيما يتعلق بإدراك الأشياء، صحيح أن الشيء ليس سوى مجموعة من الأحاسيس، ولكننا لا ندرك هذه المجموعة على حدة، وبالتالي فإن العين تدرك الشكل الكلي والعام. إن **geschtalt** هو وحدة غير قابلة للتجزئة، لا يمكن اختزالها إلى أجزاء أو عناصر، فهو تجربة يعكس أن ما ندركه بحواسنا يعطى كلا مترابطا ومنسجما وغير قابل للتجزئة.[599]

في كتابه "في صفات الشكل"، عرّف إيرينفيلز **geschtalt** بأنه بنية **foundation** : « المحتويات الإيجابية للتَمَثُّل التي ينتجها الوعي باستعمال قوالب تَمَثُّل، تتكون من عناصر منفصلة عن بعضها البعض. هذا المُركّب من التمثلات ضروري لوجود صفات الشكل، نسميه أساس صفات الشكل **(Grundlage)**. »[600] إيرينفيلز أكد على أنه لا ينبغي الخلط بين الخاصية **quality** والقاعدة الحسية، والعلاقة بين محتويات التمثل والمُركّب الحسي تعطينا بنية، مما يعني استقلالًا نسبيًا لخاصية الشكل عن الطبقة الحسية. لا شك أن خاصية الشكل تحتاج إلى مُركّب حسّي، أو بالأحرى قالبا حسيا، حتى تكون قابلة للإدراك، ولكنها تبقى في نظرية ايرينفيلز متميزة عن البنية.[601]

يظهر التعارض بين إيرينفيلز وماخ في إمكانية اختزال مركب الأحاسيس إلى شكل أي بنية. أكّد ماخ أن الكلّ مجرد أحاسيس، بينما نُدرك أنها مركبة، وهذه الأحاسيس لا يمكن اختزالها في شكل ثابت لا يتغير، في المقابل، لا يرى إيرينفيلز بأن جميع الأشياء أحاسيس فحسب، فبعضها مجموع أحاسيس، والبعض الآخر ليس كذلك. نلاحظ أن مقاربة إيرينفيلز تفرض نوعًا من الثنائية بين الأشياء المحسوسة والأشياء التي تُجسّد البنية.[602]

تنص نظرية المعرفة الماخية على أن الشيء والجسد والمادة، لا يمكن أن يتواجدوا خارج نطاق ارتباط العناصر والألوان والأصوات. الشيء والجسد والمادة تشكلون مجموعة غير مستقرة من

---

[598] Ibid.
[599] Zincq Aurélien, Ernst Mach psychologue de la forme ? p 5.
[600] Ibid.
[601] P 6.
[602] Ibid.

العناصر، وبالتالي، لا يمكننا تبسيطها أو جعلها مستقرة، أي اختزالها في بنية نهائية من العناصر. تلك هي الأطروحة التي مثلت أساس كتابه "تحليل الأحاسيس": «الألوان والأصوات ودرجات الحرارة والضغوط والمساحات والأزمنة، إلخ، تُشكّل روابط متعددة ومتنوعة فيما بينها، وهي نفسها مرتبطة بحالات ذهنية ومشاعر وإرادات. من هذه الشبكة ينبثق ما هو أكثر صلابة واستقرارًا نسبيًا، وهو ما يُطبع في الذاكرة ويُعبّر عنه في اللغة. أولًا، تُظهر مُركّبات الألوان والأصوات ودرجات الحرارة، إلخ، نفسها على أنها أكثر استقرارًا نسبيًا، لأنها مرتبطة وظيفيًا بالزمان والمكان، بحيث تُعطى أسماء خاصة وتُسمى أجسامًا. ومع ذلك، فهي ليست مستقرة تمامًا في أي حال من الأحوال» .[603]

الطاولة التي أكتب عليها، الشجرة التي ألمسها في قاع الحديقة، اللحن الذي أستمع إليه، جاري الذي أتحدث معه، ونفسي التي أنظر أغليها في المرآة، إلخ. كل هذه الأجسام، حسب مصطلحات ماخ، هي مجمعات من الأحاسيس، قابلة للاختزال إلى مجموعة من العناصر المتنوعة والمتغيرة، والتي لا يُضمن استقرارها، فالعلاقات بينها وظيفية وليست سببية. لقد رأينا أيضًا أن الأنا تُشكل مجمعًا من الأحاسيس العرضية، وقد تخيل الإنسان ما يُسمى بالروح من أجل الحفاظ على الوحدة النفسية وانقاذها من التدفق اللانهائي. أحد أهداف هذه النظرية هو حل المشكلة الميتافيزيقية للأنا، حيث يختفي التعارض بين الأنا والعالم، لأن الأنا نفسها تختفي داخل التغيرات. لذا، فإن العالم والذات إحساسان لا يمكن أن يكونا ثابتين: «بحسب الإضاءة، تكون طاولتي أحيانًا أفتح، وأحيانًا أغمق، وقد تكون ساخنة، وأحيانًا باردة، وقد تلطخ بالحبر وتنكسر ساقها. يمكن إصلاحها وتلميعها واستبدال كل جزء منها. ومع ذلك، تبقى في نظري الطاولة التي أكتب عليها كل يوم» .[604]

الأشياء والموجودات ليست سوى أحاسيس عابرة وغير محددة حيث لن يكون هناك شكل من شأنه أن يجمد هذه الأحاسيس أو يجعلها مستقرة، والطريقة الوحيدة للإحاطة بها تكون من خلال قانون الارتباط **association**، واللغة تستند على هذا القانون:« لقد اكتسبت الكلمات من خلال الاستخدام المتعدد والمتنوع، خاصية وصف وتقييد المجمعات. [...] لأنه يمكننا أن نطلق عليها أسماء خاصة تسمح بإعادة تنشيط تجارب معينة تم إدراكها من خلالها، بحيث تبدو الأشياء متطابقة.» عندما نتحدث عن اللغة، فإننا نتحدث عن المفهوم **concept**، وقد وضح ماخ الدور المعرفي والبيولوجي للمفهوم بالنسبة للإنسان، فالمفاهيم لديها القدرة على تحديد الظواهر الحسية وتكوينها في مجمعات: « بالكلمة، يمتلك الإنسان تسمية للمفهوم يمكن استيعابها عمومًا بطريقة حسّية، حتى

[603] P 8.
[604] P 13.

عندما يصبح التمثيل النمطي غير كافٍ أو لم يعد موجودًا. علاوة على ذلك، لا تنسجم الكلمة دائمًا مع فكرة واحدة، فالأطفال والشباب الذين لا يملكون سوى مخزون محدود من الكلمات، يستخدمون كلمة للدلالة على شيء أو ظاهرة واحدة، ثم يستخدمونها في المناسبة التالية للدلالة على شيء أو ظاهرة أخرى، بسبب وجود نشابه بينهما » .[605]

تكمن نجاعة اللغة في تبسيط الأشياء، وفي تجميد تدفق الأحاسيس المراوغ. فبفضل الكلمة، لم يعد المركب مجموع أحاسيس عابرة ومتقلبة، بل أصبح موضوعًا، والمفهوم يُثبّت الشيء نفسه في تدفق الظواهر.[606] مثالٌ مأخوذ من كتاب "تحليل الأحاسيس" سيُساعدنا على فهم هذه النجاعة التي تتميز بها الكلمة: «الشجرة بجذعها الخشن، الصلب، والرمادي، وأغصانها العديدة المتمايلة في الريح، وأوراقها الناعمة، الملساء، واللامعة، تبدو لنا للوهلة الأولى كلًا واحدًا لا يتجزأ. وبالمثل، نتمسك بالثمرة المستديرة، الصفراء، الحلوة، أو النار الصافية الحارة التي تخترقها ألسنة متعددة، لشيء واحد متماثل. » إن المفاهيم هي رموز للأفكار **sign of thougt**، فهي تُجنّبنا الإجهاد الفكري، نلاحظ أن هذا المنهج يتوافق مع الاقتصاد في الفكر.[607]

الآن، يُمكننا أن نستخلص مفهوم **geschtalt** من نظرية ماخ المعرفية وتحديدًا في كتابه "تحليل الأحاسيس". إننا ندرك الأشياء والموجودات ككلٍّ لا يتجزأ، وإن كانت مجرد تدفقٍ من الأحاسيس القابل للتغيير والتحويل، فالشجرة هي كل واحدٍ لا يتجزأ، وهذا يُذكرنا بوصف إيرينفيلز لطبيعة **geschtalt**، التي تُشكل وحدةً غير قابلة للتجزئة والاختزال. وفي هذا السياق، أشار ماخ ضمنيًا إلى مفهوم **geschtalt**، وهو طريقة للتعامل مع إشكالية الهوية. في كتابه "تحليل الأحاسيس"، نجد الجذور الأولية للجشطالتية: «إذا انطلقت سلسلتان صوتيتان من نغمتين مختلفتين مع التقدم وفقًا لنفس نسب التردد، فإننا في كلتا الحالتين نُدرك بالإحساس اللحن نفسه فورًا، كما هو الحال في رسمين متشابهين هندسيًا مُرتّبين بطريقةٍ مماثلة، حيث نُدرك الشكل نفسه» .[608]

أرى الشجرة في حديقتي صباحًا، ثم أراها مرة أخرى في المساء أو في اليوم التالي، فأتأكد أنها هي نفسها، لا فرق بين الشجرة صباحًا والشجرة مساءً واليوم التالي، تتغير الأحاسيس لكن الشكل يبقى واحدًا. الشجرة مفهومٌ يُحدد تناقض تدفق الأحاسيس، لأن الشجرة التي أراها صباحًا لن تكون هي نفسها في المساء بسبب عوامل بيئية (درجة الحرارة، الرطوبة، الضوء، إلخ)، وهو ما أكده ماخ في كتابه

[605] La connaissance et l’erreur, p 135-136.
[606] Mach un psychologue de la forme ? p 15.
[607] P 16.
[608] Ibid.

"تحليل الأحاسيس": «بحسب الإضاءة، تكون طاولتي أحيانًا فاتحة، وأحيانًا داكنة، وأحيانًا ساخنة، وأحيانًا باردة. قد تلطخها بقعة حبر، وقد تنكسر إحدى أرجلها. يمكن إصلاحها وتلميعها واستبدال كل جزء منها. ومع ذلك، تبقى في عينيّ الطاولة التي أكتب عليها كل يوم ».[609] هكذا تفرض الجشطالتية نفسها معرفيًا بهدف ترشيد الفكر: «إن كثرة التكرار، وسيادة الثوابت على المتغيرات، تفرض علينا اقتصادًا في التمثيل والتصنيف، غريزي جزئيًا، وإرادي وواعٍ جزئيًا، يُعبَّر عنه في الفكر واللغة اليوميَّين. فما يُمثَّل بطريقة فريدة، يُعطى تصنيفًا واحدًا واسمًا واحدًا» .[610]

يبدو واضحًا أن ماخ قد وضع المبادئ الأولى لعلم نفس الشكل، ووفقًا له فإن الشكل ليس سوى مفهوم عام ومجرد، يجرد الظواهر من المتغيرات ويضعها في إطار ثابت، إذن يمكن القول أن نظرية المعرفة الماخية تقوم على مفهوم **geschtalt**. غير أنه لم يصرح عنه مثلما فعل مع مبدأ الاقتصاد في التفكير، فقد ظل وفيًا في المقام الأول لتصوره الفيزيائي، فالهوية بالنسبة إليه هو مشكل زائف، الهوية تمثل الشكل أو الإطار الكلي، فالجشطالت تعتبر مشكلة لا تتفق مع فكرة التغير الدائم لأحاسيسنا، وهذا يحيلنا إلى لا حتمية المعرفة. لذلك، يضفي مفهوم الشكل **geschtalt** على المعرفة جانبا من الحتمية، في حين، الطبيعة بحقائقها المتناقضة والمتضاربة تتعارض ظاهريا مع هذا الطرح.

[609] L’analyse des sensations.
[610] Ibid.

المراجع

الكتب :

- *La connaissance et l'erreur* (*Erkenntnis und irrtum*) E. Mach.
- *La mécanique exposée historique et critique de son développement* (*Die Mechanik in ihrer Entwicklung. Historisch-kritisch dargestellt*) E. Mach.
- *Analyse des sensations ou le rapport entre le physique et le psychique* (*Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*) E. Mach.
- *Mach Wittgenstein Musil et le Moi*, Léane Sirois.
- *La problématique de la faute chez les écrivains autrichiens*, Barthez-Durand Manuel.
- *Le monisme neutre chez W. James et E. Mach*, Régis Catinaud.
- *Lénine épistémologue : Les thèses de matérialisme et empiriocriticisme et la construction d'un matérialisme intégral*, Turchon Liliane.
- *Le compromis Austro-Hongrois de 1867 Etude sur le dualisme*, Eisemann Louis.
- *Histoire de l'Autriche Hongrie depuis les origines jusqu'à l'année 1878*, Leger Louis.
- *Histoire des progrès du droit des gens en Europe et en Amérique*, Wheaton Henry.
- *Les journaux*, Musil Robert.
- *Critique de la raison pure*, Kant Emmanuel.
- *Prolégomènes à toute métaphysique future*, Kant Emmanuel.
- *La doctrine de la science de Fichte : Le dépassement de la dichotomie du sujet et de l'objet*, Proulx Francis.

❖ *Trajectoire de l'Aufklärung autour de la polémique Kant-Herder*, Ferland Vincent.
❖ *La guerre européenne et la doctrine pangermaniste*, Blondel George.
❖ *Essai sur la formation de l'esprit publique Allemand*, Flach Jacques.
❖ *Kant et l'Allemagne*, Bois Henri.
❖ *La science et l'hypothèse*, Poincaré Henri.
❖ *Science et méthode*, Poincaré Henri.
❖ *La vérité scientifique*, Bouty Edmond.
❖ *Science et philosophie*, Berthelot Marcelin.
❖ *Le nouvel esprit scientifique*, Bachelard Gaston.
❖ *Les dilemmes de la métaphysique*, Renouvier Charles.
❖ *Histoire et solution des problèmes métaphysiques*, Renouvier Charles.
❖ *L'évolution de la mécanique*, Duhem Pierre.
❖ *La civilisation primitive*, Taylor Edward.
❖ *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures*, Brühl Lévy.
❖ *Leçons synthétiques de mécanique générale*, Boussineq. J.
❖ *La théorie physique son objet et sa structure*, Duhem Pierre.
❖ *Les origines de la statique*, Duhem Pierre.
❖ *Le système du monde* ; *Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, Duhem pierre.
❖ *Traité de la Mécanique rationnelle*, Appell Paul.
❖ *Précis élémentaire de physique expérimentale*, Biot Jean Baptiste.
❖ *L'expérience humaine et la causalité physique*, Brunschvicg Léon.
❖ Les étapes de la philosophie mathématique, Brunschvicg Léon.
❖ *Elément de Statique*, Poinsot Louis.
❖ *Symétrie et mathématique*, Weyl Hermann.
❖ *Identité et réalité*, Meyerson Emile.

❖ *Histoire du matérialisme et critique de son importance à notre époque*, Lange Friedrich Albert.
❖ *Nouvelles études sur l'histoire de la pensée scientifique*, Milhaud Gaston.
❖ *Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la critique philosophique*, Cournot Antoine.
❖ *La marche des idées et des évènements dans les temps modernes*, Cournot Antoine.
❖ *Système de la nature ou des lois du monde physique et du monde moral*, Paul Henri Thiry d'Holbach.
❖ *Coup d'œil sur l'histoire des sciences et des théories physiques*, Picard Emile.
❖ *Philosophie des sciences*, Bertrand Saint-Sernin.
❖ *Les bases scientifiques d'une philosophie de l'histoire*, Le bon Gustave.
❖ *Lettre d'un habitant de Genève à ses contemporains*, Claude Henri de Rouvroy de Saint-Simon.
❖ *Traité de la nature humaine*, Livre I De l'entendement, Hume David.
❖ *Physique et philosophie*, Heisenberg W.
❖ *Langage physique et philosophie*, Frappier Mélanie.
❖ Annales de la chimie et de la physique, mouvement Brownien et la réalité moléculaire, Jean Perrin.
❖ *Précis de Psychologie,* William James.
❖ *La crise philosophique au XIX siècle*, Léo Freuler.
❖ *Principes généraux de psychologie physiologique,* Lotze Hermann.
❖ *Eléments de psychologie physiologique*, Tome premier, Wundt Wilhelm.
❖ *L'âme et le corps*, Binet Alfred.
❖ *Précis de psychologie*, Ebbinghaus Hermann.
❖ *Le cerveau volontaire*, Jeannerod Marc.

- *Les maladies de la personnalité*, Ribot Arman Théodule.
- *L'influence de la psychologie de la forme et de l'idéalisme transcendantale sur l'interprétation du noème perceptif par Gurwitsch*, Auger Louis-Philippe.

المقالات :

- *Le moi peut-il être sauvé ? La subjectivité de Mach au premier Wittgenstein*, Plaud Sabine.
- *L'empiriocriticisme d'Avenarius et son influence sur le projet critique husserlien*, Lurent Joumier.
- *Ernst mach et la psychologie du temps*, Debru Claude.
- *La théorie psychophysique*, Demeuse Marc et Henry Jean.
- *Les atomes et l'espace absolu : Les raisons et la nature de l'antiréalisme de Mach*, Ghin Michel.
- *Ernst Mach, psychologue de la forme* ? Zincq Aurélien
- *Printemps des peuples et unité nationale* ; http://www.jbnoe.fr/IMG/pdf/printemps_des_peuples_-cours-2.pd.
- *La modernité viennoise : de la réception du naturalisme à une mystique des nerfs*, Zieger Karl.
- Déclaration de Chicago sur l'application de l'enseignement Biblique.
- La raison et le réel ; petite histoire de la physique.
- *La place de la psychologie dans l'ordre des sciences*, Fernando Vidal.
- *La psychologie au XIX siècle*, Serge Nicolas, Anne Marchal, Frédéric Isel.
- *L'invention française de psychologisme en 1828.*
- *Le monisme, Revue néo-scolastique de philosophie.*
- *La fondation de la psychophysique de Fechner : des présupposés métaphysiques aux écrits scientifiques de Weber,* Serge Nicolas.

- *Du moi dissous à la méthode scientifique de la reconstruction de l'égologie,* Antonia Soulez.
- *Solipsisme,* Grandjean Antoine*.*
- *L'étrangeté sans qualités : Le cas de Robert Musil,* Jean-François Vallée.